择优分配原理

VISIT…

择优分配原理

——经济学和它的数理基础

茅于轼 著

四川人民出版社

一九八五年·成都

特约编辑：金观涛

责任编辑：邓星盈
封面设计：戴士和
插　　图：戴士和
装　　帧：盛青萍

走向未来丛书

择优分配原理

茅于轼著

四川人民出版社出版（成都盐道街三号）
内江新华印刷厂印刷
四川省新华书店发行

开本787×960mm 1/32 印张11 125 插页5 字数167千
1985年4月第一版　1985年4月第一次印刷
书号：17118·120　印数：1—64,400册

定价：1.63 元

编者献辞

《走向未来》丛书和读者见面了。

她凝聚着我们的心血和期望。

我们期待她能够：展现当代自然科学和社会科学日新月异的面貌；反映人类认识和追求真理的曲折道路；记录这一代人对祖国命运和人类未来的思考。

我们的时代是不寻常的。二十世纪科学技术革命正在迅速而又深刻地改变着人类的社会生活和生存方式。人们迫切地感到，必须严肃认真地对待一个富有挑战性的、千变万化的未来。正是在这种历史关头，中华民族开始了自己悠久历史中又一次真正的复兴。

在艰苦而又富有生命力的改革道路上，我们坚

E595/15

定了马克思主义的信仰，理解了科学的价值，并逐步深化了对我们时代和民族的认识。今天，我们听从祖国的召唤，热情地投身于实现社会主义现代化的伟大潮流。

马克思有一句名言："思想的闪电一旦真正射入这块没有触动过的人民园地，德国人就会解放成为人。"* 今天，照亮我们民族的思想闪电，就是马克思主义、科学精神和我们民族优秀传统的结合，以及由此开始的创新！

在中国社会科学院青少年研究所领导下，我们编辑了这套《走向未来》丛书。

她力图从世界观高度把握当代科学的最新成就和特点，通过精选、咀嚼、消化了的各门学科的知识，使读者特别是青年读者能从整个人类文明曲折的发展和更迭中，理解中华民族的伟大贡献和历史地位，科学地认识世界发展的趋势，激发对祖国、对民族的热爱和责任感。

她特别注重于科学的思想方法和新兴的边缘学科的介绍和应用；把当前我国自然科学、社会科学，以及文学艺术方面创造性的成果，严肃地介绍

* 《马克思恩格斯选集》，人民出版社，1975年版，第1卷，第15页。

给社会，推动自然科学与社会科学的结合。

《丛书》是个新的园地，她将自始至终贯彻严肃认真的学风和生动活泼的文风。

《走向未来》丛书，从她一开始就受到老一辈共产党人关怀，受到学术界前辈的热情支持。

约四百年前，弗兰西斯·培根在《伟大的复兴》一书序言中，曾经这样谈到书中描述的对象，他“希望人们不要把它看作一种意见，而要看作是一项事业，并相信我们在这里所做的不是为某一宗派或理论奠定基础，而是为人类的福祉和尊严……。”我们怀着真挚的感情，把这段话献给《丛书》的读者，希望广大读者关心她、批评她、帮助她。

让她成为我们共同的事业。

《走向未来》丛书编委会

一九八三年六月于北京

经济学所用的思考方法

（代 序）

一个党，一个国家，一个民族，如果一切从本本出发，思想僵化，迷信盛行，那它就不能前进，它的生机就停止了，就要亡党亡国。

——邓小平

1

经济学算不上是一门古老的学问。人类经过漫长的自然经济时代，逐渐出现了专业化生产和分工，出现了交换和货币。在这个时候，社会的经济现象才被人注意，并开始成为研究的对象。如果将英国十六世纪关于东印度公司与重金主义之间的争论①作为研究经济现象的开始，则经济学的历史至今还不到四百年；亚当·斯

①英国当时信用证券还使用还不发达，普遍用贵金属充当货币，而英国贵金属之生产极少，要靠外贸出超赚得金银。东印度公司不得不用巨额资金，输出大量金银作为贸易基金，引起与重金主义者之间的争论。1601年Gerard de Malynes 著有：Treatise on the Canker of England's Commonwealth。

密出版他的不朽巨著《国富论》，①从而为经济学的系统研究奠定基础，至今也刚满二百年。我们知道牛顿和莱布尼茨于1670年前后几乎同时发明了微积分，开创了一个自然科学飞速发展并取得灿烂成就的时代。经济学的进展似乎没有那么顺利，虽然出现过象亚当·斯密和卡尔·马克思②这样的天才，但经济学中许多最基本的概念直到上个世纪末才逐渐确立起来。任何一门科学都要用到抽象和逻辑的思维方法，但经济学应用抽象和逻辑却比起一般的自然科学格外困难。在上个世纪以前，经济学虽然普遍地使用归纳、比较和分析的方法，但基本上没有脱离以对历史现象的陈述和对规律的推测为主的论述。或者说，它一直不具备我们一般称之为科学形态的形式。直到大约一百年以前，由于自然科学思维方法的巨大成就的影响，经济学开始转变了。十九世纪七十年代初期，英国的杰文斯、奥地利的门格尔和瑞士的瓦尔拉独立地将微分方法导入经济学，引起了经济学的边际革命。最近的一百年来，

①Adam Smith 1723—1790，英·苏格兰人，1776出版《国富论》(An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealthe of Nations)。

②Karl Marx 1818—1883，德国人，1867年出版《资本论》第一卷。

数学和推理的方法不断渗入经济学，形成了作为经济理论基础的数理经济学。一向被认为属于社会科学的经济学，在数学工具的应用上，在其理论框架的条理化、逻辑化上，在其假定前提的简单明了上，越来越多地带上了传统上被认为只有自然科学才具有的特色。这种自然科学与社会科学的融合，或许可以看作是人类认识史上一个重要的转折。

2

自然科学方法，特别是数学方法何以能在经济学中起到如此重要的作用呢？主要的原因大概有下列三点。首先，利用数学方法研究复杂现象，不论其推演过程如何冗长，丝毫也不会丧失其可靠性。而利用常识来推理，很快就会变得牵强附会，使人将信将疑，而这一点正是古典经济学中突出的一个弱点。由于数理经济学的建立，现在经济学家之间十分清楚他们的共同基础是什么，万一出现意见的分歧，沿着推理的思路逆流追溯，也很容易找到分歧的所在，能够明确什么是需要进一步研究的问题，这又使得讨论问题和探索问题的效率大大提高。其次，由于数学方法的客

观性和严密性，当将它应用于经济现象的研究时，一切先入为主的偏见都将被检验并暴露出来。有些我们认为理所当然，其实应当加以仔细检验的概念，数学将会帮助我们摆脱其影响。数学推理具有巨大的说服力，它能给人以信心。甚至最顽固的成见，也会在严密的逻辑面前节节败退。第三个原因是数学方法本身所提供的可能性。多变量微积分的理论特别适合于研究以复杂事物为对象的经济学。偏导数、全导数、全微分公式在数理经济学中是一些最基本的手段，当这些表达一旦被赋予经济学的含义时，复杂的事物就变得如此之清晰可辨，以致用不着任何多余的文字说明。尤其是数学规划理论可以说就是为了经济学而创立的。它研究在满足一系列约束之下能够获得极值的条件。经济学的基本任务也正是在遵守资源约束、生产技术约束的条件下，求得消费者使用价值的极大化。

经济学之应用数学，有两个不同的领域。一是研究经济量之间的关系，一是确定经济量的数值。前者是一门定性的科学，称为数理经济学，后者则是一门定量的科学，称为计量经济学。研究此量与彼量之间的消长关系，确定在达到最佳经济效果时必须满足什么条件，这些是数理经济学最经常的任

务。计量经济学则以数理经济学的理论为指导，应用统计学的方法对各种经济量进行测算，这在制订经济政策，评价过去某一经济政策的效果，乃至检验数理经济的理论是否正确，都是经常用得到的。本书将着重讨论经济学的数理基础，也就是数理经济学方面的问题。

尽管数理经济学是一门定性的学科，但它所研究的量首先要有明确的定义。产量、价格、收入、资产都是几百年前就为大家所熟悉的经济量。但效用，或者说一件消费品的使用价值却非常难于下一个确切的定义，许多经济学大师做过种种尝试，结果都失败了。这个谜直到十九世纪末，建立了边际效用概念才算解开。一个量的确切定义往往对于学科的发展带有革命性的意义。1638年伽利略定义了速度和加速度，在此之前人们只有直观的快和慢，至于加速度则超越了当时常人所能理解的量的概念。如果没有速度和加速度就不会有力学，甚至不会有整个的物理学。1709年确定了华氏温标，从此冷和热的感觉可以定量，热学才得以建立。以后许多越来越抽象的量被确认：1865年克劳修斯定义了熵，1926年哈特莱定义了信息量。这些都为相关学科的发展奠定了基础，都是在科学史上堪称为里程

碑的重大事件。这些量之被承认是经过了学术界的反复斗争的，都不是一帆风顺的。效用是一个比信息甚至更为抽象的量，但只要我们不抱任何偏见，沿着它被确立的逻辑过程认真地思考，最终将发现它是经得起严格检验的。而一旦效用的“量”被确立，经济学的研究将呈现出新的面貌。

3

现在我们来讨论一下，什么是在研究经济问题时易于使我们误入歧途的地方。

获得1970年诺贝尔经济学奖金的保罗·A·萨缪尔森在他的行销上百万册的《经济学》一书的开头说道：由于经济学研究的是人，而不是无生命的东西，因而在一定的意义上我们的条件比自然科学家有利。他们不能说：“假设我是水分子，在这种情况下，我该怎么办？”社会科学家，不管自觉不自觉，经常使用推测别人的心理状态这种有用的内省方法。

可是，正是因为我们经常用这种主观内省的方法去思考一个需要客观研究的事物，这里就为我们

布置了一个容易落入的陷井。

我国是一个社会主义国家，我们每一个人既是消费者又是生产者。作为消费者，我们每天要计划自己的生活安排，为了有效地使用自己的有限收入，要对支出的分配作出决策。但作为一个生产者，我们每天面临的决策问题却少得多，因为绝大部分的生产过程都是重复地进行的，而且一项具体的生产决策的变化要经过很长的链才会表现出其效果。这就使得我们在观察一个经济问题时习惯于站在一个精明的消费者的立场上。“严格执行物价政策，保护消费者的利益”是一个容易为广大消费者接受的口号，甚至也是物价政策制订人首要考虑的原则。可是我们不得不说，这个原则尽管正确，却是片面的。如果不谈生产者的利益，片面地突出消费者一方的考虑，就给我们戴上了一副有色眼镜。这副眼镜滤掉了一切生产方面的信息，它促使决策人制订一个歪曲的价格政策，它妨碍消费者接受一个正确的物价水平，用一个片面性的口号来作宣传则更是危险的。

经济学是研究物质利益的学问，而物质利益几乎和每个人都有关系。即使在一个社会主义国家内，阶层之间，行业之间，消费者与生产者之间都

存在着利益矛盾。作为一个经济学家应该尽可能客观①地来分析和认识这些问题。这里给经济学家出了一道难题：他必须是一个超脱的凡人。其所以要超脱，因为他必须是客观公正的；其所以是凡人，因为他研究的就是物质利益。如果我们不能事先警惕自己，不要蹈入偏袒某一方的立场，我们就易于不能自拔地误入歧途。凯恩斯在《就业、利息和货币通论》一书的最后写道："经济学家和政治哲学家们的思想，不论它们是在对的时候还是在错的时候，都比一般所料想的更有影响力。的确，世界就是由它们统治着。"②这里说的是流行或传统的观点如何主宰着人们的认识。如果再把研究人员的个人利害观点带进学术研究，我们将更难认识经济现象之间的客观规律。

物质利益只是人的行为动机的一个方面，而且是庸俗的一个方面。人为了自己的理想和信仰不但可以牺牲物质利益，甚至可以牺牲生命。因此人除

①我们只能做到"尽可能"，这是因为怎样认识事物才算客观，这一点本身就需有主观判断。

②不同的翻译版本有不同的表述。这段译文转摘自高鸿业译的萨缪尔森《经济学》上册22页；徐毓枬所译凯恩斯《通论》330页是这样的："经济学家以及政治哲学之思想，其力量之大，往往出乎常人意料。事实上统治世界者，就只是这些思想而已。"

了作为经济人而存在，同时又是阶级人、宗教人等等。不管我们叫它什么样的名称，经济人暗含着经济学只研究人的经济行为。因而有人说，经济学是研究人的庸俗行为的科学。把一方面的行为动机从人的整体中分割出来，并且由此而建立了庞大的经济学理论体系，看来似乎是荒唐的。但是这种圈定一个合理范围进行单独的研究却又是科学赖以发展的重要方法，何况就经济学而言，物质利益的追求始终是人类历史前进的重大推动力。在力学分析中应用隔离体的概念，就是将研究对象从其周围环境中脱离出来，使其受力的状态清晰可见。如果没有隔离体的分析方法，最终我们将不得不把整个宇宙都牵连进来，这只能给我们一个混沌的模糊印象。在热力学中论证热力学第二定律时要用到孤立体系的概念，它要求我们设想一个和外界没有热交换的系统，尽管这样的系统根本不可能存在。经济学在研究人类的社会现象时所采用的这种方法一方面给经济学带来巨大的成功，同时也蕴含着自身的局限性。恩格斯在《反杜林论》的引论中写道：“形而上学的思维方式，虽然在相当广泛的、各依对象的性质而大小不同的领域中是正当的，甚至必要的，可是它每一次都迟早要达到一个界限，一超过这个

界限，它就要变成片面的、狭隘的、抽象的，并且陷入不可解决的矛盾。”所以，在探究某些经济理论的推论和事实背离的原因时，在总结某一时期或某一地区经济增长的成败时，在研究经济政策时，必须注意到政治以及其他诸如宗教、文化等群众心理的巨大影响，否则我们很可能又会走入歧途，甚至怀疑演绎推理得到的结果。

我们每个人都生活在现实的经济生活中，每人都有丰富的生产、消费、交换等经济实践的经验。可是经验并不会自动上升成为理论，凭着一己的经济实践的经验就自诩为经济学的行家里手，并且对现行政策夸夸其谈，发表似是而非的见解，这是经常可以见到的现象。即使是熟悉经济理论的经济学家，由于对每个复杂因素相对影响力的大小估计失当，也可能会作出错误的判断，虽然出于为人民谋福利的良好动机，却可能事与愿违。这类的例子中外古今是很多的，而且以后也还可能发生。估计失当的错误是不可能完全避免的，但逻辑错误则应该可以避免。避免这一类错误的诀窍之一就是从反方向来作估计。某种产品出口如果不利，那末进口必定有利；物价上涨如果于人民不利，那末降价必定有利；增加消费如果于整个经济周转不利，则增加

储蓄必定有利。如果正反两个方向都是不利的，那末我们现在必定碰巧处在一个丝毫移动不得的最优点上。

4

经济学日益发展成一门依靠数学和依靠逻辑的科学。谈到经济理论就离不开数学公式和图表曲线，这从世界上有名的经济理论杂志，诸如《美国经济评论》和英国的《经济学家》可以见其一斑，其中几乎没有一篇文章不用到数学公式。从上个世纪末以来，在经济学方面有重要贡献的大师，几乎都在数学上有很高的造诣。微观经济学的集大成者马歇尔（1842—1924）毕业于剑桥大学数学系，他又有兴趣于分子物理学。现代宏观经济理论的奠基人凯恩斯同时又是一位数学家。获得首届经济学诺贝尔奖的丁伯根原是一个物理学家，与他同时得奖的弗瑞希毕业于经济系，但悉心研究纯粹数学达十年之久。其他十九位得奖人中有不少就是因为在数理经济学方面作出贡献而得奖的，其中如库普曼、康托罗维奇、德布勒他们本身就是数学家。这说明经济学之借重于数学

确已成为时代的趋势。

作为经济理论基础的这门数理经济学在我国几乎还处于空白地位。全国几十所设有经济系的大学里，只有极个别的开设了数理经济的选修课；几十万经济系的毕业生中大多数并不知道经济学需要依靠数学；迄今为止出版的数理经济方面的书犹如凤毛麟角。同时，国家的经济建设中有大量课题——投资评价，物价调整，税制设计，外贸管理，计划编制——都要用数理经济学的理论去观察、分析和解决。这种理论落后于实践的现象要求我们用极大的努力来纠正。中华民族决不是一个次等民族，无论在哪个学科领域里我们都会有足够的人才去追上甚至超越世界水平。在我国，"四人帮"被全国人民赶下台之后，迎来了科学的春天。振兴中华的理想在每个中国人的胸中激荡着，党中央号召在本世纪末生产翻两番的目标鼓励着全国人民奋发向前，改革和务实的精神大大地解放了人们的思想，提高经济效益正成为经济工作首要的考虑，这一切使得数理经济学有了迅速发展的前提。读者只要读完这本小册子，甚至只要认真读完其中任何一章就会发现，数理经济学是社会主义建设所必不可少的经济学，是建设用的经济学。

然而，这一门主要是在西方国家里发展起来的数理经济学并不是直接搬到我国来就可以应用的。社会制度不同，经济实践的经验不同，人们考虑经济问题的出发点不同，不结合我国的具体情况，生搬硬套，必定是害多利少。我们应该学习现代数理经济学中有用的部分，特别是利用数学推理的方法，结合讲求全社会经济效益的这一基本观点，建立我们自己的体系。我们要研究一系列社会主义制度下所特有的经济问题。例如："有计划、按比例"中的计划和比例的客观依据是什么？全民所有制的企业之间盈亏都是国家的，价格还起什么作用？企业赚取利润是否有损于消费者？什么是真正的投机倒把等对社会经济有害的活动？其界限何在？在经济体制改革放宽经济政策中哪些是首先应该放宽的？哪些是必须由国家管理控制的等等。这些问题中没有一个能从西方数理经济学的书中找到现成的答案，而它们又是社会主义建设中迫切需要答复的问题。基于以上的考虑，我们必须将已经相当成熟的现代数理经济学的体系加以改造。本书作为这方面的一个尝试，迈出了开始的一步。由于作者水平的限制，错误在所难免。又由于《丛书》篇幅的限制，关于货币理论、经济增长模型、总量均衡等问

题完全没有涉及。

最后，我们希望不要造成一种误解，以为数理方法研究经济学是唯一的方法。事实上，不借助于数学表达，仅仅依靠通常的逻辑方法也可以掌握经济学的要义。正如不懂得数学也可以学会力学，不懂得五线谱也可以成为音乐家，不过这要求人们付出加倍的时间和精力。数理方法将帮助我们更有效、更准确、更精细地把握经济学的原理。这对于一切有志于学习经济学的同志确是一条捷径。因此我们深信，阅读本书将节省您的时间，而不是浪费您的时间，这是符合经济学原则的一件事。

目　录

经济学所用的思考方法（代序）…… *1～16*

第一章　边际分析和收益递减律…… *1～28*

1—1 产出函数和收益函数…… *3*

1—2 边际收益和收益递减律…… *8*

1—3 边际值的确定 …… *16*

1—4 边际分析…… *21*

第二章　择优分配原理……*29～64*

2—1 择优分配原理 …… *31*

2—2 从择优分配到 “有计划、按比例” …… *40*

2—3 择优分配的对偶原理……*46*

2—4 统一边际收益的含义……*50*

2—5 择优分配与拉氏乘数法……*56*

2—6 择优分配原理的推广应用……*64*

第三章　效用与需求 …… *71～153*

3—1 效用之谜…… *73*

3—2 边际效用和它的递减规律…… *77*

3—3 效用理论…… *86*

3—4 消费者如何安排自己的生活…… *98*

3—5 个人的需求和社会的需求 …… *109*

3—6 需求弹数 …… *126*

3—7 消费品分配的经济效益…… *136*

3—8 国际贸易带来的利益…… *145*

第四章　生产理论……*155～244*

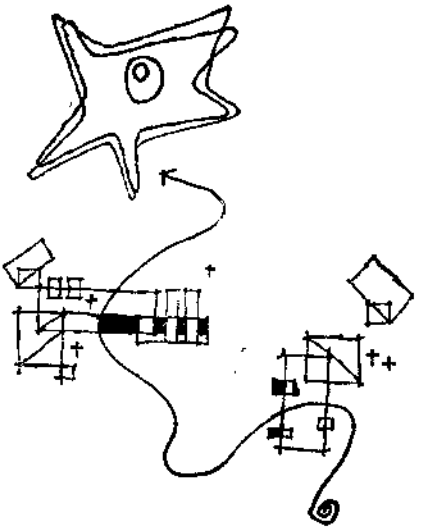
4—1 生产要素决定生产可能限度 …… *157*

4—2 产品的最优组合，盒形图分析法……*167*

4—3 生产函数和生产要素的最优组合……*182*

4—4 对数线性生产函数……*199*

4—5 生产者的行为准则…… 207
4—6 供应函数 …… 220
4—7 资本的时间价值 …… 231
4—8 分工、交换与经济结构 …… 237
第五章 价格……245～329
5—1 价格是择优分配的结果 …… 248
5—2 价格如何起了经济信息的作用…… 257
5—3 供需平衡定价 …… …… 273
5—4 价格的变动 …… 290
5—5 垄断价格 …… 297
5—6 税收对于价格和资源分配的影响…… 304
5—7 项目经济评价或可行性研究的
理论基础 …… 313



第一章

边际分析和收益递减律

一种科学只有在成功地应用了数学时，才算达到了真正完善的地步。

——马克思

1-1 产出函数和收益函数

从最广义的范围来理解投入和产出，研究二者之间的关系，这是经济学的一个最主要的内容①，人类社会靠着生产才能生存，而生产的本质就是投入和产出的一个关系。将煤炭投入到发电厂，就产出电力；将农民的劳动投入于粮食种植，就得到粮食等等。同时生产的目的是为了消费，而消费也可

①此处所说的投入产出和“投入产出分析”或“部门间综合平衡法”不是一回事。

看成是投入和产出的关系。这里投入的是灯泡的照明，粮食做成的面包，还有演出的音乐舞蹈，医生的医疗等等，它们的产出都是同样的东西，这就是人们需要的满足。把消费也看成是投入产出的过程，有待进一步的解释。目前先将投入产出的关系限于生产领域，以后就会发现，这里的规律同样适用于消费。

仔细审察一下生产中的投入产出关系就会发现，它远非如此简单。光有煤炭是发不出电来的，还要有发电厂的设备、工人的劳动、机器运转的润滑油等成百上千种其他的投入。如果以g（千瓦时）表示产出的电量，x（吨）表示投入的煤炭，y(元)表示电厂的设备价值，z（人、时）表示投入的劳动量等，则可有

$$g = f(x, y, z, w, \cdots) \qquad 1-1$$

此处函数f不能理解为具有某一确切形式的函数，（1—1）式只是概括了这样一个事实，即产出的电量取决于众多的投入量x，y，z，…。的确，函数f的具体形式我们一无所知。

更全面的考察还会发现，仅有上述具体的投入还不足以生产出产品。因为从投入到产出需要有一段时间过程，电厂必须有良好的管理制度（例如运

煤的车皮到达时必须有人去卸车），发出来的电必须有主顾，或者说要有产品（以及原料）的市场信息等。因而有

$$g = f(x, y, z, w, \cdots, \alpha, \beta, \gamma, \cdots) \qquad 1-2$$

虽然在多数研究投入和产出的关系时，其他投入α、β、γ等常认为可以保证正常的生产，因而不出现在函数f中，但实际上它们有时会起十分重要的作用。

现在再考虑农业生产的一个例子，用化肥x作为投入品，生产的粮食g作为产出品。同时y、z为投入的土地量、劳动量等等，仍就会有：

$$g = f(x, y, z\cdots)$$

在粮食的生产中我们根本无法区别，全部粮食g中有多少是化肥的贡献，有多少是土地的贡献等等。也正如发电量中也无法区分出设备提供了多少电，劳动又提供了多少电。因为产出是全部投入共同作用的结果，缺了任何一项投入，生产都会停顿。

但下面的问题却是有可能答复的，即其他一切投入都不变时，多用一斤化肥（或煤炭），能多产多少粮食（或电能）。这个值可用一个偏导数$\frac{\partial f}{\partial x}$

来表示。而且很明确，$\frac{\partial f}{\partial x}$的值不但取决于已经投入的化肥量x，而且取决于其他投入品的数量，设为Yo、Zo等，因而$\frac{\partial f}{\partial x}$仍旧是x，y，z…的函数。$\frac{\partial f}{\partial x}$**就称为化肥对于粮食的边际产出**，或者索性就叫化肥的边际产出或边际收益。

有了边际产出的定义，我们可以重新定义一个g(x)：

$$g(x)=\int_0^x \frac{\partial f}{\partial x}dx \qquad 1—3$$

这个g(x)是当其他投入固定为yo，zo，wo，…时化肥投入量x与粮食产量g的关系。g(x)称为化肥的**产出函数或收益函数**。（1—3）式说明，收益函数为一个偏导数的积分，用偏导数的积分来表示由于x的投入而得到的收益（它同时又表示了x的减少如何引起收益减少），是基于这样的理由，即同样的原因将发生同样的结果，不同的结果必定是原因不同所引起，当其他条件都未变化，仅仅x的投入量变化，此时收益的变化只能归功于x投入的改变。

很明显，当其他投入量改变为y_1，z_1，w_1…时，收益函数g(x)将跟着变化。我们并不关心g(x)将如何随着其他投入的变化而变化，我们关心的是

在其他投入固定在某一水平时，g 如何随 x 而变。因而现在把 g 写成单是 x 的函数，表明了因 x 的投入而得到的产出。

对于g(x)的具体形式虽然我们一无所知，但它的若干特点却易于得知。首先

$$g(o) = 0 \qquad 1—4$$

这可从（1—3）式得到证明，因为积分的上下限都是0，这说明当没有使用化肥时，由于化肥而生产出的粮食等于0，（1—4）式说明g(x)曲线经过原点。其次

$$g(x) \geqslant 0 \qquad 1—5$$

因为生产的粮食或电能不可能为负值。

第三，在我们感兴趣需要研究的经济活动中

$$\frac{dg}{dx} \geqslant 0 \qquad 1—6$$

即投入必定有助于产出，或者说，增加投入必定能增加产出；减少投入则产出同样减少，即dg与dx符号相同。在$\frac{dg}{dx} = 0$的点上，依靠化肥增产粮食已达最高点，除非改变其他投入品的数量，否则粮食增产的潜力已经用完。如果继续增加化肥的投入，将使粮食反而减产，此时将有$\frac{dg}{dx} < 0$。这种情况并不是不可能发生，例如发电厂锅炉炉膛内填入的煤太

多，以致不能正常燃烧；商店里售货员太多，工作互相妨碍等。但这种情况之缺乏效率十分明显，用不着研究，一眼就能看出。经济决策之有待我们研究的，都是在$\frac{dg}{dx}>0$的情况。我们要判定化肥用量，电厂分配的煤量等应该是多少最具有经济效益，这些问题都是在$\frac{dg}{dx}>0$的条件下发生的。

第四个特点关系到g(x)函数二阶导数的性质，我们将专门来讨论它。

1-2 边际收益和收益递减律

g(x)的二阶导数的正负号存在三种可能性：大于、等于、小于零。结合（1—4），（1—5）两个特性，g(x)的图形可能如下图所示：图（1—1）中的（b）表明$\frac{d^2g}{dx^2}=0$的情况，它意味着产出和投入是线性关系，g(x)是一条过原点的直线，只要投

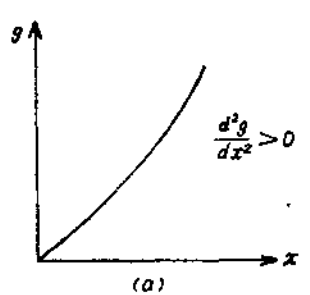


图1—1

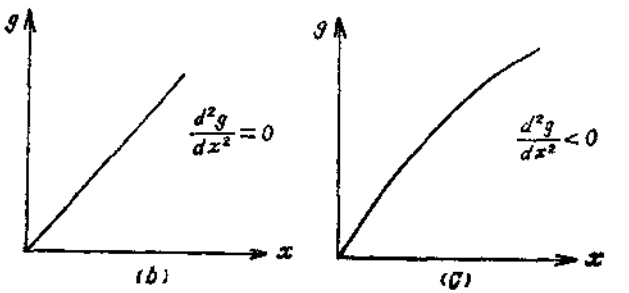


图1—1　产出或收益的递增、不变、递减三种情况

入增加，产出总是按同一比例增长。这种变化关系，无论对燃煤发电或对施肥种粮的投入产出都是不可能的。在其他我们可以想象得出的生产活动中，也找不到任何一个例子。其原因是当其他投入量不变时，它们将逐渐限制x投入所起的作用。譬如说，当土地面积不变时，在一定的空间内产出的粮食随化肥的增加而无限制地增加，这是不可能的①。这种产出的递减现象不仅存在在生产领域中，消费品给人的满足似乎也是递减的。无论如

①马克思："在生产力发展的一定阶段上，总是需要有一定的空间，并且建筑物在高度上也有一定的实际界限。生产的扩大超过这种界限，也就要求扩大土地面积。……土地的优点是，各个连续的投资能够带来利益，而不会使以前的投资丧失作用。不过这个优点同时也包含着这些连续投资在收益上产生差额的可能性。"（《资本论》第3卷第880页）

何，即使是精美的食物，吃得太多也会倒胃口的。如果产出g可以永远正比地随x而增加，而不受其他投入量的限制，这意味着我们这个世界不存在各种投入量之间的合理比例关系，或者说，投入量x与投入量y，z，…之间不存在互相牵制的作用，这显然不符合事实。我们常说的**社会主义经济要按比例发展，事实上就是收益递减规律的另一种说法。**

收益按正比率变化尚且不可能，则如图（1—1）的(a)所示那样收益递增就更不可能了。因此剩下唯一的可能是收益递减，即

$$\frac{d^2g}{dx^2}<0 \qquad 1—7$$

或者说g是x的凹函数。

收益递减规律是整个经济学得以建立的基石，然而它又无法从其他更基础的公理前提来加以证明，因此它本身只能当作一条毋须证明的事实来被我们接受。这个规律有无例外，特别是在消费方面，是一个可以探讨的问题。抽鸦片烟如果也算是一种消费的话，它是收益递增的，因为对于抽鸦片的人的主观评价而言，越抽得多越上瘾，抽烟得到的满足将超过正常的吃、穿等其他消费。最后他的消费结构将变得非常畸形，他宁愿放弃一切正常消费来取得鸦片。其他某些需要培养才会发生兴趣的

消费也有类似的情况。但是这一类消费未能在整个消费领域中占有可以觉察到的重要性，因而从收益递减导出的许多结论仍然有效。①

过去一度将技术和组织进步的作用误认为是收益可以递增。例如由于施肥时机、施肥方法等的改进，增加施肥得到的效果可以超过以前施肥所得的效果。此时g(x)曲线本身因(1—2)式中α、β、γ等取值的不同而改变，不是同一个g(x)，因而也无

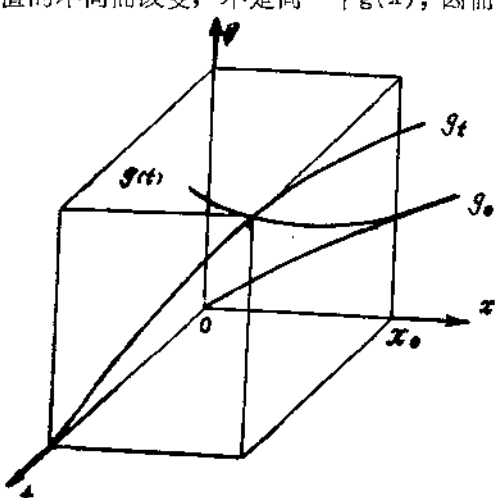


图1—2　比较不同时期的收益函数，可发现g(t)是递增的

①希克斯在本世纪初建立的消费理论已经不需要假定消费效用递减，而代之以边际替代率递减。

从比较$\frac{dg}{dx}$是否在逐渐增大。从图（1—2）中可以看出在不同的时期t，g_0变为g_1，尽管g_0和g_1都是凹的，但对于同样的投入x_0，由于技术进步，$G(t)|x_0$却呈上升趋势，使人误以为x的收益在递增。

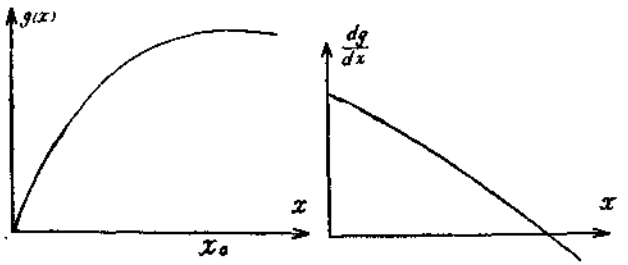


图1—3　收益函数g(x)和边际收益$\frac{dg}{dx}$的对照关系

前面定义了$\frac{dg}{dx}$就是边际收益，根据（1—3）式边际收益又为：

$$\frac{dg}{dx}=\frac{\partial f}{\partial x} \qquad 1—8$$

又由（1—7）式我们得知边际收益$\frac{dg}{dx}$为一减函数，当g(x)达到极大值时$\frac{dg}{dx}$减小到零。因此可以得到g(x)和$\frac{dg}{dx}$的对应关系如图（1—3）。从数学上说，作为一个减函数$\frac{dg}{dx}$可以无限接近于某一不小于零的值而永远不等于零，此时g(x)将不出现极大值。

例如抛物线$x=y^2$就属于这种情况。但就经济问题的实际情况来看，收益函数$g(x)$最终都会出现下降趋势，因而它有一个极大点，对应的边际收益降低到零。对于一项不花任何代价，可以无限供应的投入品，我们一定会把它用到x_0的数量，使收到的效果为极大。例如海水淡化厂所用的海水量，人们呼吸所用的空气量等。这一点的特点是边际收益为零：再增加一点投入对产出不会有任何改善。如果能够改善，人们一定会把这点机会加以利用，因为投入品的取得不费任何代价。

正因为绝大多数的投入品是要花费代价的，不论是劳动、资本、土地等，它们都不能无限制地供应，所以对于产出量的要求不应该是越多越好。对于一个企业如果以产量作为它的主要考核指标，必然会导致企业过量地投入各种生产要素，引起社会上各种生产要素的供应全面紧张。

我们一直假设投入品x是可以无限细分的，如化肥和煤炭，人的劳动时间等，但有许多投入品却不具备这种特点。例如劳动力的投入不能是半个人，长江三峡水电站投入到电力市场，一次投入的千瓦数就大得惊人，可以超过原来电网的容量。对于可分和离散的投入变量有不同的分析方法，并得

到不同的结论。下面我们讨论可分的情况，因为大多数情况是可分或接近于可分的。而且分析的基本概念可以彼此借鉴，尽管结论不能照搬。此外我们还假定g(x)是二阶可微的。

由于假定了g(x)连续而且可微，则根据任一点上右导数等于左导数的定理，增加少许投入得到的边际收益必定等于减少少许投入遭致的边际损失。特别是在产出极大点x。附近，边际收益为零，因而边际损失也是零。

由于我们承认了收益递减，最后的一笔投入，它对于产出的贡献一定比以前投入的贡献小。它是一切投入中效果最差的一份。如果将每一笔投入所得的产出按其大小顺序排队，则最后一笔投入的产出必定排在队伍的最末，或处于边缘上，这就是“边际”名称的由来。因此，**边际的概念不仅是一个导数，而且专指将导数值依其大小顺序排队排在最边缘上的一个。**速度是距离对于时间的导数，但速度不一定恒减，因此我们不能把速度称作是时间对距离的边际值。可见经济学中把一个递减（或递增）函数的导数称做边际值是有其道理的。

类似的情况，如果有一函数，其图形如图（1—1）中（a）所示，为一递增函数或凸函数。由于其

导数为一增函数，按大小次序排队时，最末一个的导数为最大，也处于边际上，因而其最末一个导数也称为边际值。譬如产品的总成本常有递增现象，边际成本是指最后生产的一件产品的成本，通常它是全部产品成本中最高的。

$\frac{g}{x}$是投入物的平均产出，$\frac{dg}{dx}$则是边际产出。

如果g表示总成本，x表示产品数，则$\frac{g}{x}$和$\frac{dg}{dx}$分别表示平均成本和边际成本。十九世纪末以前的经济学家不注意平均值和边际值的区别，其实这一点对于经济学来讲是至关重要的。仅当g与x是成严格正比关系时，平均值才等于边际值。边际分析无非是强调了产出效率、生产成本等是一个变数，它是x的函数。

边际值的量纲和g/x的量纲相同，都是g(x)的量纲除以x的量纲。如生产的粮食以斤计，投入的化肥也以斤计，则$\frac{dg}{dx}$的量纲为斤/斤。在研究煤对于发电量的边际产出时，$\frac{dg}{dx}$的量纲可以是(千瓦时)/吨。但要注意，不论量纲所取的单位有多大，是斤或是吨。边际值始终表示两个微增量的比。例如火车的速度常以公里/时表示，但它仍表示一个瞬时值，而不是一小时内的平均速度。

1-3 边际值的确定

就数学运算的多数顺序而言，一般是先有原函数，然后求导函数。但在经济学中讨论的问题，一般情况下g(x)根本是未知的。因此求边际值的办法是直接从两个微增量之比$\frac{\Delta g}{\Delta x}$去寻求，而不是从g(x)去求导。如果某块地上已经施化肥x斤，现欲求其边际值，只要探讨再增施Δx斤化肥能增产多少粮食。这对于有经验的农民来说不是很难的事。欲求产品的边际成本，只要问工厂经理，再增产一件产品要多花多少成本。可见**边际分析有现状分析的含义**。因为过去的投入和产出是过去的事实，就目前的现状看来，现在的投入是新增的一份投入，它的产出就成为边际值。人们对于将要成为现实的新增投入的产出量，常根据过去的经验，即最末投入的产出效果来估计。由于右导数等于左导数，最末投入的边际产出应等于新增投入的边际产出。当Δx不是无穷小时，左右两个导数将有些差别，此时新增投入的边际产出应根据最末投入的边际产出再按现状作适当的调整来估计。当x不是无穷可分

时，这个调整就特别重要。

对于经济决策问题而言，现状分析是至关紧要的。这就是边际分析十分重要的原因。相对于边际分析，平均分析则是过去既成事实的一个总结。平均成本是过去生产支出的总费用除以总产量，它决不相同于边际成本。用过去的平均值来推断将来出现的情况是不足信的。有许多经济决策的失误，就是以平均分析代替边际分析造成的。**从平均值分析进入到边际值分析，是经济学的一个重大发展**，此项发展开始于1870年前后。

让我们用更严密的眼光来检验一下边际产出的定义。根据（1—8）式，边际产出是$f(x,y,z,\cdots\cdots)$对于x的偏导数。在化肥对于粮食的边际产出的例子中意味着仅有化肥的增加而其他一切都不变，而严格地讲，当其他一切都不变时，化肥也无从增产粮食，因为如果没有劳动的附加投入，化肥不会自己跑到田里去。至于煤炭对于电力的边际产出，则更少不了其他的投入。此处我们又遇到了那个老问题，如何将化肥的贡献单独区分出来？我们常采用计量经济学的方法来解决这个问题，这里要用许多数学技巧，但它的经济学的根据不妨在此作些初步探讨。

由于施化肥而需多投入一些劳动。如果我们能

知道每投入一点劳动能增产多少粮食，就可求出单独由于化肥的作用增产的粮食数，只需将化肥增产的粮食减去施肥所用劳动增产的粮食。但要想知道单独由于劳动的作用能增产多少粮食，又要将劳动的作用和土地的作用区分开来。这当然也是可能的，只要从不同的劳动与土地结合所生产的粮食中，精细地加以区别。这相当于求解一组联立方程。如果要求出化肥、土地、劳动三者的边际产出，这三个未知数只要有三个联立方程就可解出。这三个联立方程分别说明三者不同的配合时生产的粮食数量。这就是计量经济方法的理论依据。

如果有了粮食、劳动等的**价格**，上述问题的解决就容易得多。不同的物品计量单位不同，无法进行加减运算，但通过价格表示的货币却具有同一单位，运算就不发生困难。此时将每斤化肥增产的粮食价值减去因施化肥而投入的劳动的价值，就得出以货币表示的化肥的边际收益。但合理的价格如何确定，则有待以后再来讨论。

我国能源的供应很紧张，有些地方因为缺煤缺油影响电力生产，间接影响工厂的开工，因此大家经常在讨论如果增加一些煤炭，或者少出口一些煤炭，能为国家增加多少收益。这里就要用到边际收

益的概念。这里的f为全国人民创造的财富总值，可以用国民收入来表示，x 则为全国消耗的能源量。根据（1—8）式，我们要求的是其他一切条件都不变，光是投入能源能使国民收入增加多少。有的作者将国民收入总额除以一年消耗的能源，得出每吨标准煤能创造约500元人民币的财富的数字。这个数字显然不是能源的边际产出。首先，因为它不是一个偏导数，国民收入是各种生产要素共同作用的结果，它未能区分其中能源贡献的是多少。其次，它是一个平均值，而不是边际值，平均值只能说明过去，不能说明现状。这种含混的分析不仅出现在全国能源问题的讨论中，尤其经常出现在缺能省份的经济发展问题的分析中。

如果出现这种情况：万事俱备，只欠能源，此时整个产出能否归功于能源投入的作用呢？仍旧不能，因为随着能源的投入必定陪伴着其他投入，否则能源是死的，生产活动仍旧启动不了。这种情况下要计算能源的贡献，可从整个产出中减去附带投入的价值，这样减下来的剩余其实就是利润。因此我们得到结论：当万事俱备只缺某一种要素时，产出的利润应该归功于此种稀缺要素。

上述概念是一个很重要又很有用的概念。当整

条铁路由于增加了一个信号机运输能力可以提高时，这部分输送能力所创造的利润应该归功于那台信号机；当工厂得到一个正确的市场信息，生产适销对路的产品所得的利润应归功于市场信息；某人一句话提了一个合理化建议而节省资金，节约的效果应归功于某人的那句话。这里突出地说明了一点：边际分析就是现状分析，它研究在其他条件不变时新出现的某一情况所发生的作用。这种现状分析并不是很容易的，这要由熟悉业务的人，客观而准确地区别出什么是稀缺要素。当然我们也要注意，现状分析和长期均衡分析是不同的。在整条铁路的设计中决不应将铁路的利润归功于铁路的某一个部件；也不应将国民产值归功于能源或煤炭，因为均衡条件下产出是各个因素共同创出的。

想要得知投入煤炭能得到多少边际产出，从实践上讲，最简单的办法就是将煤炭投入到出口贸易。煤炭只要装上了船，再也不用其他的辅助投入，外汇收益就可以到手。因此外贸的离岸价格可以作为煤炭边际收益的一个度量。其实，煤炭在国内市场出售，同样也是一个边际值的度量，因为同样用不着别的辅助投入。但由于国内市场价格歪曲，用规定牌价来估计煤炭的边际产出显然太低，煤炭是

紧缺物资，按牌价并不能在市场上买到煤。议价煤的价格倒是可能接近煤所能得到的边际产出。因为企业必定经过核算，认为投入煤炭所得的边际产出必不小于煤的进货价，否则企业不会愿意达成这样的议价价格。

读者也许会问，不同的煤炭用途将有不同的边际收益，究竟应以哪种用途的边际收益为准呢？以后几章中我们将证明，在**将煤炭作最优分配时，煤的任何一种用途都应具有相同的边际收益**。这就是择优分配原理所要说明的。

1-4 边际分析

前面讲到边际收益常为递减的。但在仔细考察生产过程中投入产出的关系时常可发现，投入量很小时产出的效率很差，增加一些投入反而提高了产出效率，说明此时 $\frac{dg}{dx}$ 为x的增函数。例如两个人从事一项工作，每人的产出率很可能比单独一个人的为高；“集腋成裘”意思也是说东西少了办不成什么事。但这种现象只在投入量少的时候出现，当投入增多以后最终必然会有收益递减的现象，即

$\frac{d^2g}{dx^2}<0$。由于$\frac{d^2g}{dx^2}$由正到负的变化，使我们有可能研究何种投入水平是最优的。

以养猪为例，如以x表示投入的饲料量，g表示产出的肉量，则通过实验可得到如图(1—4)的曲线。曲线上每一点处的斜率不同，说明饲料的产肉率$\frac{dg}{dx}$是不同的，它仍是x的函数。如果要找产肉率最高的一点，显然是$\frac{d}{dx}\left(\frac{dg}{dx}\right)=0$，即曲线的拐点。但我们无法使每一斤饲料都在这一点上加以利用。进一步说，猪在不同的生长阶段需有不同的饲料配

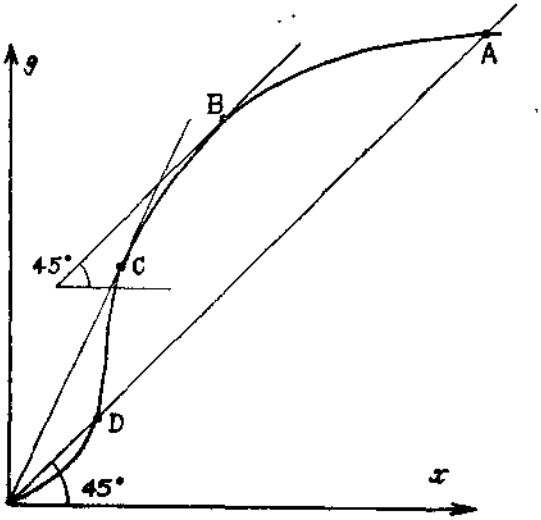


图1—4　典型的投入产出关系

比，而不同配比的饲料其成本是不同的，而且产出的肉由于瘦肉率及其他质量指标的差异，每斤肉的售价也不同。因此，为了全面分析这个问题，应以货币来衡量，此时横座标为包括饲料费管理费等在内的饲养费，纵座标则为售肉所得的价款，而曲线的形状仍有先凸后凹的特点，现在假设图(1—4)中的曲线表示了从试验得到的饲养费和售肉价款的投入产出关系。

在图上作一45°的分角线，交曲线于A、D两点，说明在此两点处得失相当，投入等于产出，没有盈亏。曲线上各点的斜率不同，说明同样投入一元的成本所得的收益不同。不难找到曲线上具有45°斜度的切线的点，设为B点。B点的横座标表示能使每养一头猪得利最多的饲养费，因为在B点左边曲线的斜率大于1.0，即投入一元的产出多于一元，而在B点的右边投入一元的产出少于一元。用分析方法也可以证明这一点。每养一头猪的盈利为$g-x$，欲使它得极大值，应使它对x的导数为零，即

$$\frac{d}{dx}(g-x)=0$$

可得

$$\frac{dg}{dx}=1$$

只有B点符合这一条件。

每养一头猪获利最大，与平均每投入一元的获利最大是两个不同的评价标准。如果饲养场可以动用的资金有限，则它应采取后一评价标准，此时有待极大化的是$\frac{g-x}{x}$，则

$$\frac{d}{dx}\left(\frac{g-x}{x}\right)=0$$

可得 $\frac{dg}{dx}=\frac{g}{x}$

应在曲线上寻求一点，其切线的斜率恰为该点纵横座标之比，横言之，该点的切线应通过座标原点，即图上的C点。C点同时也是$\frac{g}{x}$最大的点，因为以O为轴顺时钟方向旋转一条直线时，直线与曲线首先接触的一点为C，而直线与横轴夹角的正切即为$\frac{g}{x}$，正切最大意味着夹角最大，故C点为曲线上所有的点中$\frac{g}{x}$值最大的点。

如果C点的切线斜率比B点的斜率大（一般情况均如此，否则养猪不会有利润），则由于曲线在B点附近的凹性，C点必定在B点的左侧。这说明猪的合理屠宰重量离开猪的最大重量很远，当它还很有生长潜力时就该宰了。猪是以其重量计价出售的，但从经济效益来看，也决不是越肥越好。千斤重的大肥猪只有宣传或供人参观的价值而并无经济

价值。类似地，**产品的技术指标和生产过程的运转指标，例如机床的精度，选矿的成分，炼钢转炉的寿命等也都不是越高越好，都有一个经济合理的限度。**

何以技术指标不是越高越好呢？因为在提高技术指标得到经济收益的同时，付出的代价也在上升。能获得经济效益最佳的技术指标水平，必定在边际损益相抵的那一点上。这可从下面的例子来作说明。

火车、汽车或轮船的运行速度V是一个技术指标。提高速度可以节约旅客和货物的在途时间，并减少乘务人员工资等与旅行时间成正比的费用，设这一部分的费用以C_1表示。但提高速度使阻力增大，发动机的燃料费用和机械磨损也增大，设这部份费用以C_2表示。C_1和C_2都是速度V的函数，现在的目的是要寻求最佳的运行速度V^*，使总费用C_1+C_2为最小。

C_1和C_2的函数图形可用图（1—5 a)表示，C_1大体为一双曲线，C_2大体为一抛物线。b图为$\frac{dC}{dV}$或以C′表示的因速度变化而引起的成本变化率，或边际的损益率。C_2'与$-C_1'$线的交点决定了最佳运行速度V^*。因在V^*的左边，$-C_1'>C_2'$，即速度提高一些时C_1的降低超过C_2的上升，损益相抵而有正的盈余；而在V^*的右边则$-C_1'<C_2'$，

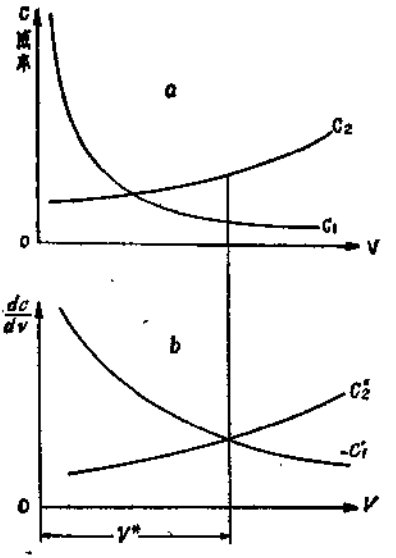


图 1 — 5　边际损益相抵决定最佳技术指标

即速度提高时 C_1的降低不足以抵偿 C_2的升高，损益相抵有负的亏损。因此当 $V < V^*$时提高速度 V 是有利的；$V > V^*$时降低速度 V是有利的，在 V^*处恰好边际损益相等，它给出了费用最低的行驶速度。

用分析方法也可以证明这一点。费用最低处有

$$\frac{d}{dV}(C_1 + C_2) = 0$$

故

$$-\frac{dC_1}{dV} = \frac{dC_2}{dV} \qquad 即 -C_1' = C_2'$$

边际损益相抵得到最优点的概念在经济学中有

广泛的应用。例如某一产品应该生产多少对社会最有利，生产得多对社会提供的使用价值也多，但其边际使用价值却在降低，一种产品多得超过需要时，再多生产一件所提供的使用价值将大大降低。多生产时消耗掉的价值也增加，且其边际成本也是增加的，因为少量生产时可利用气候、地理、管理等条件最适合于生产此种产品的地方去生产，产量增加时势必动员不具备此种产品生产优势的地方也去生产，故而再多生产一件产品所消耗的成本上升。最优点是边际使用价值与边际成本相等的点。在图（1—6）中说明了何以两个边际值相等能够得出最优点。U表示数量为x的某种产品为社会提供的使用价值；C表示为生产数量为x的某种产品社会所消耗掉的价值，亦即生产总成本。最优点应定在提供的价值减去消耗的价值为极大的点，即净得价值为极大。这一点必定在U曲线与C曲线具有平行切线的x^*处。因为从x^*往左，U曲线的斜率变陡，C曲线的斜率变平，即U与C之间的距离在缩小；而从x^*点往右，U曲线的斜率变平而C曲线的斜率变陡，U与C之间的距离也在缩小，故只有在x^*处U－C有极大值。斜率的这种变化是由$\frac{d^2U}{dx^2}<0$，$\frac{d^2C}{dx^2}>0$决定的，这可由下

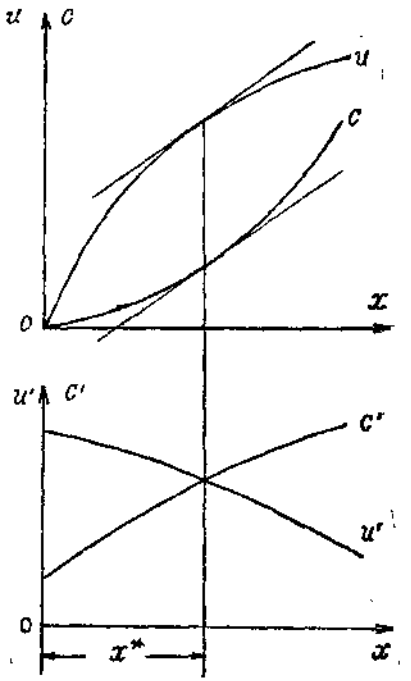
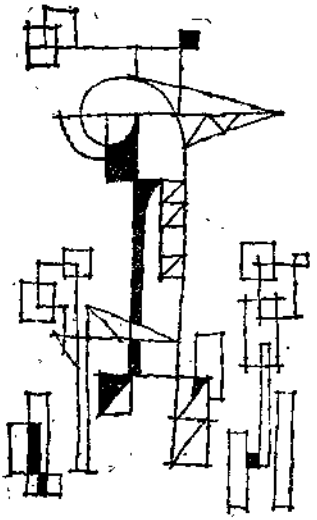


图1—6 边际损益相抵点决定最佳产量

面那张图中C′为一上升曲线，U′为一下降曲线来说明。它们的交点即切线斜率相等的点，给出了最优产量x^*。至于使用价值和生产成本何以可以化成同样的单位相加减，则要到第三章和第五章来讨论，这里只是强调边际损益相抵决定最优点的分析方法。



第 二 章

择优分配原理

经济学研究人和社会如何作出最终抉择，在使用或不使用货币的情况下，来使用可以有其他用途的稀缺的生产性资源来在现在或将来生产各种商品，并把商品分配给社会的各个成员或集团以供消费之用。它分析改善资源配置型式所需的代价和可能得到的利益。

——Paul A.萨缪尔森
《经济学》

经济问题就其根本性质来说是一个选择问题，而除非有稀缺性，否则选择是不必要的。

——Abba P.勒纳
《统制经济学》

2-1 择优分配原理①

经济学得益于数学，因为数学向经济学提供了

①我国经济学家王国乡在1973年就提出择优分配的概念。

数千年积累起来的系统的原理和方法；同时数学本身也得益于经济学，因为经济学不但向数学提出了新的问题，而且赋予许多数学定理以经济意义，使其含义格外地丰富而且易于理解。本章讨论的通过择优分配来达到最优化的原理，便是经济学和数学互相得益的一个典型的例子。

让我们考虑任何一种不是供应无限，而且有益于人们的商品或资源，如何最适当地分配于各种用途的问题，譬如说，前面已经讨论过的化肥的分配问题。为了简单起见，假设要分配的土地只有两块。

按目前流行的“公平”的分配办法，化肥是按土地面积分配的。然而各块土地的土质、灌溉等条件不同，作物吸收利用化肥的能力有很大差别，按面积比例分配化肥显然未必是最优的。施用化肥的目的是增产粮食，所谓最优，当然是指增产的粮食最多。因此我们要找出一种分配办法，能使两块地上因施化肥而增产的粮食为最多。为了解决这个问题，我们首先要知道投入化肥得到的收益曲线 $g(x)$，这要通过专门的试验得出，当然也可以从经验来估计，而且后一种办法往往是更经常采用的，这对于有经验的农民来讲不是一件难事。

假设甲、乙两块地上的收益曲线$g_1(x_1)$，$g_2(x_2)$已经得到，如图(2—1)所示。此处x_1、x_2分别表示施在甲、乙两块地上的化肥量。设总的化肥数量为X，则应有：

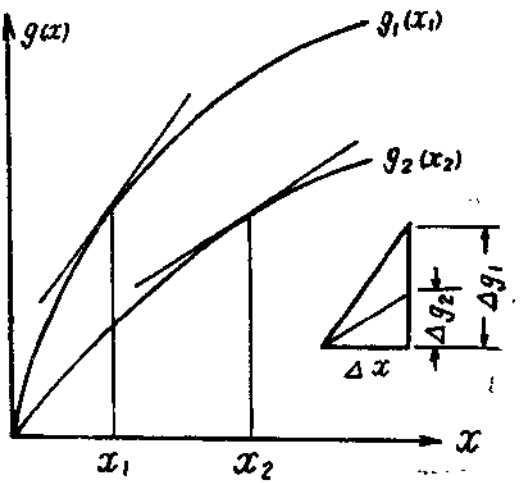


图2—1　化肥在两块地上的分配

$$x_1 + x_2 = X \qquad 2-1$$

显然x_1和x_2不得为负数。现在的目的是使增产的粮食为极大，即

$$\text{Max} \quad g_1(x_1) + g_2(x_2) \qquad 2-2$$

设有某一个分配方案（或许是按面积比例分配得出的），分给两块地的化肥量为x_1和x_2，如图上所

示。我们在x_1和x_2处分别作g_1和g_2的切线，如果发现这两条切线不平行，则该分配方案还可以改善，因而它不是一个最优分配方案。这一点很容易论证，只需作两个直角三角形，具有公共的底边Δx，其斜边分别平行于g_1和g_2的切线，如图(2-1)右所示，则它们另一个直角边表示当化肥分配量改变Δx时，收益量的改变Δg_1和Δg_2。现切线不平行，即两三角形的斜边不重合，故而Δg_1不等于Δg_2。在这种情况下对乙地的施肥量减少Δx，对甲地的施肥量增加Δx，则可在总施肥量不改变的情况下，使产出的粮食有所增加。因为作这样的调整时，乙地减少的粮食为Δg_2，甲地增加的粮食为Δg_1，而$\Delta g_1 > \Delta g_2$，故而有净的增产$\Delta g_1 - \Delta g_2$。

对一个并非最优的分配方案作这样的调整之后，分配的效果将有所改善。在这个新的情况下我们将发现，原来切线较陡的x_1点将向右移动，如果再作一新的切线，斜度将变得比较平。同时原来切线较平的x_2点将向左移动，如果再作一新的切线，斜度将变得比较陡，这是收益函数为凹的必然结果。此时再作两个类似的直角三角形，底角的差别将减少。因此，逐步改进分配方案，最后必将导致

这样一个结果，即在各个收益曲线上的切线变成彼此平行，这时就达到了最优分配方案。

上面的调整过程我们可以总结如下：**对于任一个分配方案，如果对应分配量处收益曲线上的切线的斜率不等，则该方案不可能是最优分配方案，因为还可以进一步优化。优化的结果必然使得切线平行，此时各个边际收益彼此相等。**因此，各个边际收益都等于同一数值是最优分配方案的必要条件。**这个相同的边际收益称为统一边际收益。**

不依靠收益曲线g(x)，直接用边际收益线$\frac{dg}{dx}$，也可进行类似的论证。令在图(2—2)中g_1'和g_2'分别表示两块地上化肥的边际产出。由于

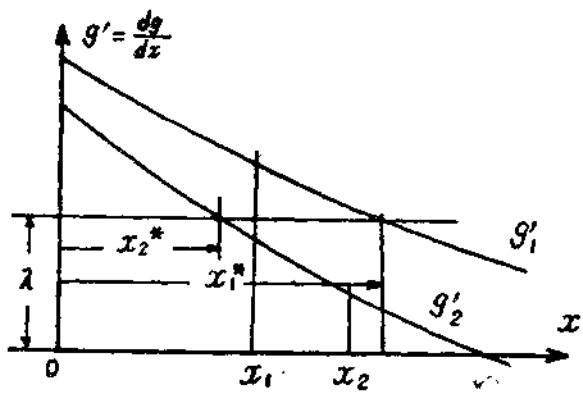


图2—2　用边际收益解最优分配方案

$g(x)$的二阶导数为负，故边际收益线为向下倾斜的线。设初始分配方案为x_1, x_2。可以看出x_1对应的边际产出g_1'大于x_2对应的g_2'，因此增大x_1减小x_2可使产出量有净的增加。x_1增大以后g_1'将减小，而x_2减小以后g_2'将增大。大的变小，小的变大，最后二者将相等，大家都等于λ，此时就得到了两块地上的最优分配量x_1^*和x_2^*，而且此时仍有$x_1^* + x_2^* = X$，即化肥总量不变。

有时我们用第三种方法来求解最优分配量，这里要用到导数的积分等于原函数，即边际收益曲线下的面积即为收益函数的概念。在图(2—3)中令$O_1O_2 = X$，因此任一点M将X分劈为x_1, x_2，表示一种分配方案。g_1'和g_2'仍为两块地上的边际收益曲线，不过对于g_2'来讲，横座标的方向取向左为

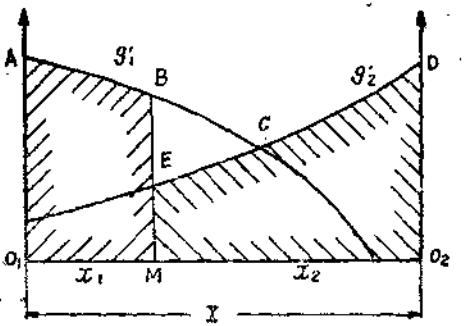


图2—3 用面积极大化求最优分配方案

正。对于图中M所表示的分配方案，甲地上因施化肥而产出的粮食由g_1'下的面积，即O_1ABM表示，乙地上产出的粮食由面积$MEDO_2$表示。欲使两块地上产出的粮食总数为极大，必须将M点移到C点的横座标处，此时产出粮食总数为O_1ACDO_2，比初始方案多产出由EBC三角形所表示的粮食。换言之，任何一个非最优的分配方案较之最优方案都少掉一块由三角形EBC所表示的收益。C点是g_1'与g_2'的交点，即两块地上的边际收益应相等。实际上应该说，在实现最优分配时，甲地减少分配Δx将它分给乙地，或者反过来乙地减少分配Δx将它分给甲地，这样调整引起的边际损益相抵。这里再一次用到**边际损益相抵决定最优点的分析方法。**

在图(2—3)中，如果整个g_1'曲线在g_2'曲线之上，因而二者没有交点，则说明全部化肥应该用在甲地上。

当使用化肥的土地不止两块而是有n块时，同样的推理仍可以应用。要检验任一个分配方案是否是最佳方案，只需检验任意两块土地上化肥的边际产出是否相等。如果不等，则这个分配方案不可能是最优的，因为不必涉及其它块土地上的化肥分配，只要对这两块地的分配适当调整就可增加产出，一

个尚有改进余地的方案当然不能说是最优方案。可见最优分配方案必定具有这样的特点，即任意两个边际产出均应相等，这只有当 n 个边际产出彼此全都相等时方有可能。因此对于 n 个分配对象的最优分配方案，应满足下列条件：

$$\frac{dg_1}{dx_1}=\frac{dg_2}{dx_2}=\cdots=\frac{dg_n}{dx_n}=\lambda \qquad 2—3$$

由此，我们得到一个求解最优分配方案的方法，即对于各个收益函数作平行切线，求出切点的横座标 x_1^*，x_2^*，…，x_n^*。如果 Σx_i^* 恰好等于 X，则最优解已经求出。否则应改变切线的斜率，通过试算必能找到切线的某一斜率能使 $\Sigma x_i^* = X$，故最优解可以求出。这个求解过程相当于在分配中将资源划分成每份为无穷小的无穷多份，然后在每次分配时都选各部门中边际收益最大的分下去，这样的分配过程将使得各部门经常保持着均等的边际收益，即分配恒处于最优状态。在逐步增加分配的资源量时，切线经常保持平行，是经常优化分配得到的结果。

以上的讨论假定了收益函数为凹，如果收益函数为凸，即收益递增，将发生什么情况呢？

图(2—4)为收益递增即$\frac{d^2g}{dx^2}>0$的情况。对于任

一个初始分配方案x_1，x_2，如果发现此种分配方案得到各块地上的边际收益不相等，改善分配的结果，会使得边际收益大的变得更大，小的变得更小。最后全部化肥将集中在一块土地上使用。因为对于$\frac{d^2g}{dx^2}>0$的函数，x越增大，切线变得越陡，

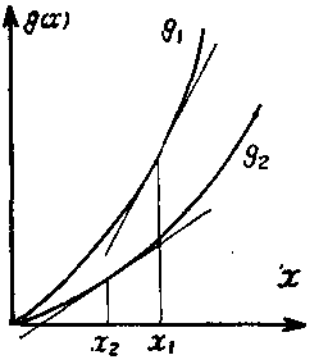


图2—4 收益为递增时择优分配的结果

即追加投入得到的好处超过了过去投入的好处。初始方案中边际收益较大的将得到更多的分配，而分配增加之后边际收益越发加大。故而在收益递增的情况，全部资源将集中在一处使用。这无论对于化肥的分配，或是煤炭的分配，或者进一步推广到资金分配，劳动力分配等等，都与实际经验相背离。这说明了实际经验告诉我们，**收益确实是递减的。**而且我们还注意到，在收益递增的情况下，不同的初始方案可能会导致不同的最终结果。按图(2—4)中所示的初始方案，全部化肥将集中到甲地上使用，因为对应于该方案的$g_1'>g_2'$。但如果从另一

个初始方案出发，碰巧该方案有$g_2' > g_1'$，则改善分配的结果会使全部化肥集中到乙地上使用。这一点与收益递减的情况不同，当收益递减时，无论从何种初始方案开始，最终都将收敛于同一最优方案。上面提到的用作平行切线求切点的方法来求解最优分配量的方法，对于递增的收益函数也不适用。因为它不是一个稳定解，当分配量偏离切点到一个可以觉察的程度时，再改进分配，它不会回复到原来切点的位置，而是发散到使全部资源集中在一处使用。

2-2 从择优分配到“有计划、按比例”

前面我们讨论的是化肥的分配问题。同样的原理可以应用到任一种商品，还可以应用到任一种我们不愿意把它视为商品的其他东西，譬如资金、劳动、土地、矿藏资源等，只要这种东西不象海水、空气、泥土那样是可以无限制供应的，而且它是有用的，即它具有产出函数或收益函数，将它作为一种投入品能够提供收益的。实际上，它可以应用于一

切经济学所研究的财货对象。

经济学是研究一个社会应该如何组织起来进行活动，使经济效益最佳的一门学问。不论这里经济效益最佳的确切定义是什么，是全社会消费的物质财富为极大，还是逐年消费增长的速度为极大等等，它总是一个求极大值的问题。乍一看来，它必然要用到微分方法中令导数等于零的数学原则，这相当于要求一切经济活动处于“顶峰”位置，任何一点偏离都要从顶峰向下倾斜。**择优分配原理向我们揭示了经济活动的另外一种考虑原理，各种财货利用的最佳点并不是投入财货的边际产出等于零，而是同一种财货在不同的用途中应有同样的边际产出。**有无统一边际产出成为是否得到最佳经济效果的依据。何以会有这种区别呢？原因在于经济学中所研究的一切投入品都是供应有限的，或者用经济学的术语来讲，是稀缺的。因而经济学要解决的问题，是在遵循某种约束条件下求得效果的极大，这与无约束的求极值便完全不同。约束条件下求极值的数学方法是拉氏（Lagrange）乘数法，这个数学方法的经济学意义就是择优分配。

本章一开头引用了萨缪尔森对于经济学所下的定义。这种把经济学定义为研究稀缺资源如何分配

的学问，已经沿用了近百年。这个定义在许许多多对经济学所下的定义中或许是最经得起考验的一个。因为它说出了这样一个事实，即一个社会，如果它学会了如何分配它有限的各种资源，这个社会必定以高效率在运转；反过来说，社会之不能充分发挥它的潜力，归根到底，是由于资源分配的失误，社会的**浪费是资源分配失误的同义语。**

分配问题在经济学中具有如此的重要性，因而**择优分配原理**便成为经济学中一个最基本的概念。

研究经济学的人长期以来认识到社会资源要按恰当的比例分配于各个产业部门；认识到各个产业部门有错综复杂的横向联系，因此它们之间也必须保持一个恰当的发展比例；还认识到人的消费结构也有某种合理比例的要求。因此提出了社会主义经济的特点是有计划、按比例。可是提出了按比例发展的要求，不等于解决了这个比例是什么。正是在这个紧要的地方引起了混乱，某甲头脑中认为这种比例好，某乙可能认为那种比例好；今天强调了发展钢铁，明天又把比例的重点转向粮食。我国经济建设的实践说明，什么是正确比例的问题一直没有解决，究其原因，从经济理论上看，就是没有确立起边际分析的方法。通常所说的比例是指平均值的

比，而平均值只能说明过去。事实也确实如此，我们常说某些年份的比例比较合适，经济发展比较顺利，因而常用过去年份的比例作为现今比例的主要参考。然而今天的比例是用来确定目前的资金分配、物资分配等问题的，它本质上是一个边际分析的问题。由于采用了过去的平均分析来指导现今的边际分析问题，很容易造成决策的失误。例如为了按我们认为正确的比例来加强某个部门，可能导致投资过度。有些重点工程项目中一块普通的仪表也要用进口的。进口仪表与国产仪表从性能效果来比相差有限，但价格却贵得多，这说明从仪表购置来看，投资的边际收益极低，这些资金应该转移到即使不是重点项目但边际收益较高的地方去应用。强调比例而忽视边际分析，是造成一些重点工程重点浪费的原因之一。

所谓的比例，不应该只是一个笼统抽象的概念，而应该落实到资金、物资的分配，落实到劳动力、土地乃至于水资源等的分配。比例不是事先凭空确定的，而应该是最优分配的结果。前例中化肥在甲乙两块地上的分配比例，是从择优分配的结果得到的，两块地上最优的分配量是x_1^*和x_2^*，因而恰当的比例应是x_1^*/x_2^*，决不应该先确定了某

一个比例，然后按这个比例去分配。可见**问题的正确提法是择优分配，而不是直接去寻求最适比例。**

当然，提出择优分配的原理仍旧没有解决我们所面临的实际问题。择优分配的关键之点是要作出边际分析，而作为对现状作出分析的边际分析需要由熟悉业务的人来具体进行，这里并不存在一个一成不变的可以直接套用的公式。但正确地提出问题是解决问题的先决条件。

前面已经说了，承认存在一个合适的比例，必须首先承认收益是递减的，因为在收益递增的情况下将要求全部资源的集中使用，此时就没有什么比例可言了。在研究经济结构和讨论部门间的比例时，常常要思索收益递减规律是否对整个部门的投入而言也确能成立。此时我们将发现，部门的投入有**逐级分配**的现象，而逐级分配是收益递减的一个重要原因。

逐级分配现象仍可用前面的化肥分配的例子来说明。我们将通过逐级分配来探讨甲乙两块地的收益呈现递减的原因。对于甲地来讲，可以将它再分解为若干块更小的地。分给甲地的化肥当然首先应该用于收效最大的一块更小的地上，该处具有最大

的边际收益；如果分给甲地的化肥稍多，就可分给收效次大的小块地，该处具有次大的边际收益。因此甲地的收益曲线是由边际收益递减的顺序组成的。这样的分解还可以继续进行下去，小块地还可以分得更小，因而对每一块小块地而言，它本身也有一条递减的收益曲线，它是由于更下一级的择优分配而形成的。在人们力所能及，能够施加干预的场合下，人总是按边际收益递减的顺序来进行分配的，这种最基础的收益曲线的递减规律，促使它上一级的收益曲线也呈递减规律。例如在化肥分配的例子中，把甲乙两块地合并成一块地，它本身也有一条收益曲线。上一级的收益曲线如何按照收益递减的顺序将下一级的收益曲线相加，涉及到一些复杂的数学问题，这些我们可以不去管它，我们可以肯定的一点是逐级按收益递减顺序来组织其收益曲线，必定使总体的收益递减现象格外肯定和明显。

仔细想一下可以发现，这种逐级分配现象是普遍存在的。部门的产出由企业组成，企业的产出由产品组成，产品由它的部件组成，部件又由逐道工序来完成。无论是资金、劳动或某种原材料的分配，都可以分解成为多层次的优化分配问题。

2-3 择优分配的对偶原理

在数学规划理论中，对偶理论是一个极重要的部分。数学规划问题是要求得在遵循一系列约束条件下使得目标极大（或极小），对偶理论则说明，**目标和约束是可以互相转换的，原问题中的目标变成对偶问题中的约束，对偶问题中的目标则为原问题中的约束。而且，原问题的目标如果是求极大，则对偶问题的目标是求极小，反之亦然，而且原问题和对偶问题的解完全相同。**举例说，欲求矩形周长为一常数条件下所围面积为极大的两个边长，此为一简单的规划问题，约束条件为两个边长一定，目标为矩形面积极大，未知数为两个边长。写成规划问题则是：

$$\text{Max} \quad x_1 x_2 \qquad 2—4$$

$$\text{s.t.}① \ 2(x_1 + x_2) = K \qquad 2—5$$

它的对偶问题是：求矩形面积一定条件下能使周长为极小的边长为何。即

① s.t.为subject to之缩写。

$$\text{Min} \quad 2(x_1 + x_2) \qquad 2—6$$

$$\text{s.t.} \quad x_1 x_2 = K' \qquad 2—7$$

如果(2—7)式中所给的K'正好就是(2—4)式的最大值，则这两个互为对偶问题的解都是

$$x_1^* = x_2^* = K/4 = \sqrt{K'} \qquad 2—8$$

择优分配原理在经济学中具有特殊的重要性，可以料想到，其对偶理论也有重要的经济意义。

把择优分配问题写成一个规划问题：

$$\text{Max} \quad G(x_1, x_2, \cdots, x_n) \qquad 2—9$$

此处的总收益

$$G = \sum_{i=1}^{n} g_i(x_i) \qquad 2—10$$

$g_i(x_i)$则为第i个待分配部门的收益函数。

约束条件为

$$\text{s.t.} \quad \sum_{i=1}^{n} x_i = X \qquad 2—11$$

当然，分配的资源量x_i不能为负数。对于上述原问题，我们得到的解必须满足的条件是(2—3)式，即

$$\frac{dg_1}{dx_1} = \frac{dg_2}{dx_2} = \cdots = \frac{dg_n}{dx_n} = \lambda \qquad 2—12$$

上面n为待分配的部门个数。

按照上述方法得到的解设为$x_1^*, x_2^*, \cdots, x_n^*$，将最优解$x_i^*$代入到目标函数(2—9)，得到G在满足约束条件下的极大值，以G^*表示。

作为上述规划问题的对偶问题，目标变为

$$\text{Min} \quad \sum_{i}^{n} x_i \qquad 2-13$$

约束变为

$$s.t. \quad \sum_{i}^{n} g_i(x_i) = G^* \qquad 2-14$$

对偶问题的解同样应该满足(2—12)式，而且同样是x_1^*，x_2^*，…，x_n^*。显然，这样解得的资源总量$\sum_{j}^{n} x_i^* = X^*$必定恰好等于原问题(2—11)式所给的X。

对偶规划所提出来的问题是：为了得到G^*那么多的总收益，至少需要具备多少资源。对偶原理告诉我们，这两个问题的解是相同的，它们都满足由(2—12)所表示的各部门边际收益都要相等的条件。

给定一个资源总量X，可以得出一个统一的边际收益λ，并求出最大的总收益G^*。如果给定的资源总量有所改变，则相应的λ也将跟着变化，结果使最大总收益G^*也发生变化。而且由于$g_i(x) > 0$以及$\frac{d^2 g_i}{dx_i^2} < 0$，可以知道当$X$增加时$\lambda$将降低，而$G^*$则增大。从对偶规划又知道，当给定一个总收益$G^*$时，通过某一确定的$\lambda$可解出至少需要多少资源总量$X^*$。而且当$G^*$增大时$\lambda$将减少，并且$X^*$也要增大。把$G^*$、$\lambda$、$X^*$都看作变量，则$G^*$和$X^*$互为严格单调增函数，而$\lambda$与$G^*$和$X^*$则为严格单调减

函数。G^*和X^*互为增函数的原因是显然的，要得到更多的总收益必须准备更多的资源，更多的资源必能产出更多的总收益。X^*和λ互为减函数是因为λ是统一边际产出的度量，**资源总量增加时使用资源的标准可以放宽，故λ降低。**G^*和λ互为减函数是因为当$g_i(x_i)$不变的时候，总收益的增加必系增加资源的结果，此时统一边际产出λ必降低，意味着丰裕的产出对应着阔绰的资源消耗。

X^*、λ、G^*三个变量存在的函数关系，不妨用集合之间的映射关系来描述，可能更为清楚；因为这三者之间的函数究竟是什么我们并不清楚。令$\mathfrak{X}$表X^*可能取值的实数集合，Λ表对X优化分配结果得到的统一边际收益λ的实数集合，$\mathfrak{G}$表对应于X^*的最大收益G^*的实数集合。则此三个集合之间存在着一一对应的映射关系，如图(2—5)所示。

$\mathfrak{X}$集合中的任一元素均能通过映射φ找到Λ中

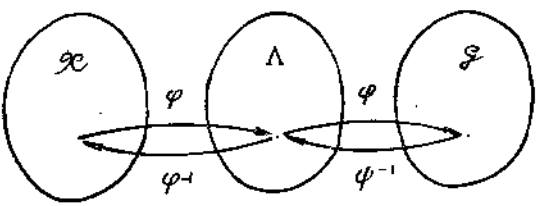


图2—5　资源集合$\mathfrak{X}$、边际收益集合Λ、总收益集合$\mathfrak{G}$之间的一一映射关系

唯一的象，反之Λ集合中的任一元素也能通过逆映射φ^{-1}在$\mathfrak{S}$中有唯一的象，故φ是从$\mathfrak{S}$到Λ上的一一映射。同理，ψ是Λ到$\mathfrak{F}$上的一一映射。其所以是一一对应的，因为它们之间的函数是严格单调的。

对应于不同的分配方案，同一个资源总量可以产生出不同的总收益，但最高的总收益只有一个，那是通过统一边际收益达到的，而且这个总收益的数值就包含在$\mathfrak{F}$集合之中。类似地，欲达到同样的总收益，由于资源分配的方法不同，消耗的资源量也不同，但最少的消耗量只有一个，它被包含在$\mathfrak{S}$集合之中，而且是通过调整各部门的边际收益使其统一达到的。

由于φ和ψ的一一对应性质，统一边际收益不但是资源最优分配的必要条件，而且又是充分条件。因为没有一个最高总收益不是通过统一边际收益获得的。

2-4 统一边际收益的含义

前面的讨论中并没有区别边际产出和边际收益，我们认为这二者是同样的。现在用更精细的眼

光来比较这两个名词，它们应该略有区别，边际产出往往表示实物产出，例如每斤化肥产出多少粮食；而边际收益则表示货币收益，即每斤化肥产出粮食的货币价值。前面强调了边际产出的定义，必须将配合的辅助投入扣去才能算出真正由于施肥的边际产出。不论用实物表示的边际产出或货币表示的边际收益这一原则是相同的。如果产出物的价格和辅助投入的价格都是合理的，用边际收益就方便得多，但价格不合理时只好用实物产出才比较客观。目前为了讨论方便，暂且假设价格合理。

在甲乙两块地分化肥的例子中，假定甲地就在化肥厂旁边，不需花额外的运费，而乙地则远离供应点。择优分配要求扣除辅助投入之后的边际收益相等，这样必定要求乙地最后一斤化肥产出的粮食比甲地的多一些，以便使扣除运费之后的边际收益能

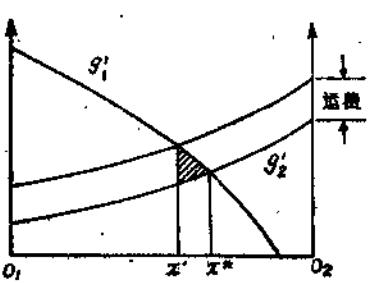


图2—6　扣除附加投入的边际收益均等

够一致。化肥的边际产粮要高一些，意味着投入的化肥要少一些（因为收益递减的作用）。这可用图（2—6）来说明。在没有运费扣除时最优分配点在x'，现由于每一斤化肥都要支付一笔同样的运费，故边际收益线向下平移到g_2'处，此时的最优分配点在x^*处，说明乙地投入的化肥将比不用运费时减少。而且可以看出，乙地距化肥供应点越远，支付的运费越多，x^*点越朝右移，即乙地施的肥越少。按x'点分配尽管产出的粮食最多，但真正的收益比按x^*点分配少，图中的小三角形就表示其差数。

统一边际收益λ不但随资源总量的多少而变化，而且随分配部门数n的多少而变。在煤炭分配的例子中，如果有新建的燃煤电厂投产，统一边际收益将增高；如有陈旧的电厂报废则λ将降低。特别是如果发现了利用某种资源的新方法、新产品，原来不值钱的该种资源会变得比较昂贵；如果发现了某种资源的替代用品，该资源的统一边际收益将降低，因为使用此种资源的部门数目将减少。如果发现了某种资源新的矿储，或者原有矿藏耗竭报废，都将因可供应资源总量的变化而使λ变小或变大。至于由于工艺方法改进，使收益函数$g(x)$本身

发生变化，更会促使λ跟着变化。以上列举的使λ变化的种种原因，实际是使得整个社会的经济结构、就业分配、价格等发生变化的根本原因。从空间引起的差异来看，各国由于资源秉赋、技术水平、消费习惯、人口密度等不同，各种财货的λ也有很大的差别。因此外国的和中国过去的经济结构、价格等情况对于我国现在至多也只有参考价值，决不能照抄照搬。

资源总量越少，统一边际产出λ越高，因此λ值的高低表明了资源匮乏的程度。如果λ表示煤的边际产出，则λ越高说明投入煤炭可以得到的收益很高，或者由于缺少煤炭损失的收益很多。因此λ是度量煤炭短缺程度的一个客观指标，但它必须是择优分配最后得到的统一边际收益。如果煤矿附近发生着大量浪费，同时在远离煤矿的工业区又严重地短缺，这两处的边际收益相差很大，没有做到择优分配，不存在统一的边际收益，也就无从衡量煤的短缺程度。只有进行了择优分配，将浪费的煤改配给了缺煤地区，才能最后估计出煤的统一边际产出是多少，才能正确判断煤的短缺程度。

前面我们得到的一个最重要的结论是，如果没有达到统一边际产出，分配就没有达到最优，这对

于任何一种有限而又有用的财货都是如此。现在我们来讨论一种特殊的财货——资金——的最优分配问题。资金有无边际产出？即其他条件相同的情况下增加拨付的资金有无相应的产出？答案是肯定的，增加资金就是增加厂房设备，这显然能增加企业的产出，否则企业不会去争资金了。资金收益的单位应是元/年，即运用一笔资金，每年能收益多少元，它表示厂房设备等每年提供的纯收益，因此资金边际收益的单位应该是元/元年，将边际收益单位的分子分母的元约去，得到每年百分比，这正好是利息的单位，这就是我们通常所说的资金利润率。因而**资金最优分配的结果应该是一切部门都有同一的边际资金利润率**。或者说，任何使用资金的场合，只有其资金利润率高于边际值的才有权得到资金，统一资金利润率是衡量能否拨款，或基建项目应否投资的一个边际值。但由于我国的价格歪曲，一些紧俏商品价格偏低，生产这些商品的部门利润降低，因而提出降低利润率标准的补救办法。其实这不是治本的办法，一则价格歪曲造成的其他弊端并不能通过降低利润率标准而得到纠正，二则利润率标准降低到什么程度无法客观决定。正确的办法应该合理调整产品价格，并保持统一的资金利润率。

统一资金利润率的高低是由全国可供使用的资金总额、投资项目的多少以及它们的资金利润率分布情况客观决定的。实际上统一资金利润率是将资金按每个项目利润率的大小顺序来优先分配，当资金全部分完时最末一个项目的利润率就成为统一资金利润率。这样的分配方法保证每一笔资金的产出效果都不低于统一资金利润率。显然这种分配方法是一个最优分配方案。

由此可见，使用资金的单位必须将资金的产出作为利润上缴给国家，这就是使用资金必须付出的价格。资金无价格，资金使用的效益差，以及资金不足，基建摊子铺得太大，是同一件事情的不同表现方式，都是破坏了最优分配的结果。

统一资金利润率应随着资金供应量而调整，也应随着使用单位的多少以及它们的资金收益函数而变化，实际上银行的利率就应当这样定，它应跟着资金的供需形势及时调整，而不应认为固守某个数值不动才算最好。

我们再一次看到，资金的分配要以边际利润率为标准，而不应以平均利润率为标准。过去误以为平均利润率大的部门，例如石油部门，多投资可以多收益，实际不然。这些部门往往投资过量，反而造

成浪费。银行贷款也不应只贷给有偿还能力的企业，这些企业利润多，说明平均利润率大，但正因为资金充裕，资金的边际收益可能较低。帮助资金欠缺的困难户，雪中送炭，反而常有较好的效益。

2-5 择优分配与拉氏乘数法

解决约束条件下求极值的问题，有现成的数学方法可用，这就是拉氏乘数法（Lagrange Multiplier Method）。下面我们用拉氏乘数法来解前面讨论的资源分配问题。

分配的目的是使总收益极大：

$$\text{Max} \quad G(x_1, x_2, \cdots, x_n) = \sum_1^n g_i(x_i) \qquad 2-15$$

约束条件是资源总量一定①：

$$\sum_1^n x_i = X \qquad 2-16$$

用拉氏乘数法求解，先作一拉氏函数 $L(x_1, x_2, \cdots, x_n)$

①严格地说，约束条件还有 $x_i \geqslant 0$，即资源分配量不应为负数，但引入不等式约束后就要将拉氏乘数法推广为Kuhn—Tucker条件来进行讨论，但在我们的情况下，两种方法的结论是相同的。

$$L=\Sigma g_i(x_i)+\lambda(X-\sum_1^n x_i) \qquad 2—17$$

式中的λ为一待定的未知常数。最优解应满足的条件为L对于各个未知数的偏导数等于零：

$$\left.\begin{aligned}&\frac{\partial L}{\partial x_1}=\frac{dg_1(x_1)}{dx_1}-\lambda=0\\&\frac{\partial L}{\partial x_1}=\frac{dg_2(x_2)}{dx_2}-\lambda=0\\&\cdots\cdots\\&\frac{\partial L}{\partial x_n}=\frac{dg_n(x_n)}{dx_n}-\lambda=0\end{aligned}\right\} \qquad 2—18$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda}=X-\sum_1^n x_i=0 \qquad 2—19$$

（2—18）式实际上就是择优分配得到的结果：

$$\frac{dg_1}{dx_1}=\frac{dg_2}{dx_2}=\cdots\cdots=\frac{dg_n}{dx_n}=\lambda \qquad 2—20$$

如果给定不同的λ可以得到不同的最优解$x_1^*,x_2^*,\cdots x_n^*$。由于各个收益函数都是凹的，λ增大时每个x_i^*都变小，因而总可以找到某一个λ的值，恰可使（2—16）式满足，这就是整个问题的解。

拉氏乘数法完全是一个数学方法，它可以由许多不同的方法来推导得出①，这些方法尽管在数学

①参见(1)樊映川等编《高等数学讲义》§12·13；(2)尤云程译《优选法基础》1—09；(3)Richard E.Bellman, Stuart E. Dreyfus: Applied Dynamic Programming47页；(4)Delia koo: Elements of Optimization, 3·2。

上是有说服力的，但是它是否有什么经济意义却完全不清楚。对于资源的最优分配问题，我们用择优分配的概念同样可以得出与拉氏乘数法相同的结果。择优分配是一个自然而朴素的直观概念，它的基本想法是**在遵守约束条件的情况下，不断调整各个独立变数，使目标函数**不断改进，在达到最优解时**必定出现这样一种情况，即任一个独立变量x_j作微小改变dx_j，使目标有数小改进的话，则必有另一个独立变量x_k作微小改变dx_k使得目标的微小改进恰被抵消。此处dx_j和dx_k的相应改变是为了不破坏约束条件所必要的。**因为如果在遵循约束条件之下各个独立变量作相应调整，结果能对目标函数有净的增益，则说明当时还没有达到最优解；如果对目标函数有净的损失，也说明没有达到最优解，因为作反方向的调整就可以变成增益。**在是优解上必定是目标函数**因**独立变数的这种调整导改的损益相抵。

资源分配问题是一类很特殊的约束条件下求极值的问题，因为它的目标函数是各个收益函数之和，它的约束条件是资源总数一定。现在我们将上述的择优分配的基本想法应用到任意的目标函数和任意的约束条件，并从此推出拉氏乘数法的结论。

设目标为

$$\text{Max}\quad G(x_1, x_2, \cdots, x_n) \qquad 2-21$$

约束条件为：

$$s.t.\quad R(x_1, x_2, \cdots x_n) = 0 \qquad 2-22$$

现令任一个x_i改变dx_i，另一个x_k改变dx_k，其余的x_i（$i=1, 2, \cdots\cdots n$，但$i\neq j$，$i\neq k$）均保持不变。在作这样的调整时，约束函数仍应等于零，或者说，它的改变量应等于零。注意到$dx_i=0$（$i\neq j$，$i\neq k$），根据全微分公式：

$$dR = \frac{\partial R}{\partial x_j}\,dx_j + \frac{\partial R}{\partial x_k}dx_k = 0$$

或者说，dxj与dx_K之间必须满足下列关系，方能不破坏约束条件：

$$dx_j = -\frac{\dfrac{\partial R}{\partial x_k}}{\dfrac{\partial R}{\partial x_j}}dx_k \qquad 2-23$$

各变量作此种调整时，目标函数的变化为：

$$dG = \frac{\partial G}{\partial x_j}dx_j + \frac{\partial G}{\partial x_k}dx_k \qquad 2-24$$

如果最佳点x_1^*，x_2^*，…，x_n^*已经求得，则将最佳点的座标代入（2—24），必使

$$dG^* \leqslant 0 \qquad 2-25$$

否则G^*不是极大，因为调整能使G^*更大一些。将（2—23）代入（2—24），并考虑到（2—25），则在最佳点上必有

$$\left(\frac{\partial G}{\partial x_k}-\frac{\partial G}{\partial x_j}\frac{\dfrac{\partial R}{\partial x_k}}{\dfrac{\partial R}{\partial x_j}}\right)dx_k\leqslant 0 \qquad 2-26$$

但 dx_k 既可取某一正值，也可取某一负值，故（2—26）之左边必须等于零，故有：

$$\frac{\dfrac{\partial G}{\partial x_k}}{\dfrac{\partial R}{\partial x_k}}=\frac{\dfrac{\partial G}{\partial x_j}}{\dfrac{\partial R}{\partial x_j}} \qquad 2-27$$

但因 x_j 和 x_k 是任意取定的，对于其他的任一个 x_i（$i=1, 2, \cdots, n$）均应成立，即

$$\frac{\dfrac{\partial G}{\partial x_1}}{\dfrac{\partial R}{\partial x_1}}=\frac{\dfrac{\partial G}{\partial x_2}}{\dfrac{\partial R}{\partial x_2}}=\cdots$$

$$=\frac{\dfrac{\partial G}{\partial x_n}}{\dfrac{\partial R}{\partial x_n}}=\lambda \qquad 2-28$$

也可以写成

$$\frac{\partial}{\partial x_i}(G-\lambda R)=0 \quad i=1,2,\cdots,n \qquad 2-29$$

（2—29）正就是拉氏乘数法所得的结果。从上面的推导中可以看到，由（2—23）所表示的 dx_j 和 dx_k 的关系是为了遵守约束条件所必要的，(2-26) 和（2—27）则表示进行此种调整时目标函数的变动为零。

应用择优分配的概念来研究一个较为复杂的经

济过程，其中同时有若干个约束条件起作用时，还将揭示一些有用的概念。此时的问题为：

$$\text{Max} \quad G(x_1, x_2, \cdots x_n) \tag{2—30}$$

$$\left.\begin{aligned} s.t. \quad & R_1(x_1, x_2, \cdots x_n) = 0 \\ & R_2(x_1, x_2, \cdots x_n) = 0 \\ & \cdots\cdots \\ & R_m(x_1, x_2, \cdots x_n) = 0 \end{aligned}\right\} \tag{2—31}$$

(2—31)式共包含了m个约束条件。显然$m < n$。

任选$x_1, x_2, \cdots, x_m$共m个x_i为状态变量，$x_{m+1}, \cdots x_n$共$(n-m)$个x_i为控制变量，设对任一个控制变量$x_k (m < k \leqslant n)$作微量调整dx_k，其余各控制变量不作调整，此时为了不破坏约束条件，$x_1, x_2, \cdots, x_m$各个状态变量必须作相应的调整$dx_i (i = 1, 2, \cdots, m)$。为了满足约束条件(2—31)式，必须有：

$$\left.\begin{aligned} dR_1 &= \frac{\partial R_1}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial R_1}{\partial x_2} dx_2 + \cdots \\ &\quad + \frac{\partial R_1}{\partial x_m} dx_m + \frac{\partial R_1}{\partial x_k} dx_k = 0 \\ dR_2 &= \frac{\partial R_2}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial R_2}{\partial x_2} dx_2 + \cdots \\ &\quad + \frac{\partial R_2}{\partial x_m} dx_m + \frac{\partial R_2}{\partial x_k} dx_k = 0 \\ &\cdots\cdots \\ dR_m &= \frac{\partial R_m}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial R_m}{\partial x_2} dx_2 + \cdots \\ &\quad + \frac{\partial R_m}{\partial x_m} dx_m + \frac{\partial R_m}{\partial x_k} dx_k = 0 \end{aligned}\right\} \tag{2—32}$$

上式可写成矩阵式

$$Jdx = -\frac{\partial R}{\partial x_k}dx_k \qquad 2-33$$

此处

$$J = \begin{pmatrix} \frac{\partial R_1}{\partial x_1} & \frac{\partial R_1}{\partial x_2} & \cdots & \frac{\partial R_1}{\partial x_m} \\ \frac{\partial R_2}{\partial x_1} & \cdots & & \\ \cdots\cdots & & & \\ \frac{\partial R_m}{\partial x_1} & \frac{\partial R_m}{\partial x_2} & \cdots & \frac{\partial R_m}{\partial x_m} \end{pmatrix} \qquad 2-34$$

J矩阵称为雅可比矩阵。

$$dx = \begin{pmatrix} dx_1 \\ dx_2 \\ \vdots \\ dx_m \end{pmatrix} \quad \frac{\partial R}{\partial x_k} = \begin{pmatrix} \frac{\partial R_1}{\partial x_k} \\ \frac{\partial R_2}{\partial x_k} \\ \vdots \\ \frac{\partial R_m}{\partial x_k} \end{pmatrix} \qquad 2-35$$

用克莱姆规则可解出各个dx_i，

$$dX_i = \frac{|J_{ik}|}{|J|}(-dx_k) \quad (i=1,2,\cdots,m) \qquad 2-36$$

此处

$$J_{ik} = \begin{pmatrix} \frac{\partial R_1}{\partial x_1} & \frac{\partial R_1}{\partial x_2} \cdots \frac{\partial R_1}{\partial x_k} & \cdots \frac{\partial R_1}{\partial x_m} \\ \frac{\partial R_2}{\partial x_1} & \cdots \qquad \frac{\partial R_2}{\partial x_k} & \cdots \frac{\partial R_2}{\partial x_m} \end{pmatrix} \qquad 2-37$$

$$\begin{vmatrix} \cdots\cdots & \vdots & \\ \dfrac{\partial R_m}{\partial x_1} & \cdots \quad \dfrac{\partial R_m}{\partial x_k} & \cdots \dfrac{\partial R_m}{\partial x_m} \end{vmatrix}$$

↑——第i列

即J_{ik}为以$\frac{\partial R}{\partial x_k}$列向量取代雅可比矩阵第i列向量所得的矩阵。

(2—36)说明，任一个控制变量改变dx_k，为了不破坏约束条件，全部状态变量都要作相应的调整，其调整量可以从(2—36)式求出。换言之，任一个变量的变化，至少将涉及到m个变量同时调整，才能保证约束条件不破坏。例如说，生产工作同时受到能源供应量、木材供应量、以及资金、劳动力、土地等供应的m个约束条件。当能源供应量有所增减时，并不是仅仅对能源本身在n个企业中重新分配就可能解决问题的，而是有约束的m种资源全部要重新分配，而且至少要涉及到m种活动或m个企业的分配量要发生变动。当然，这仅仅是不破坏约束条件，如果同时还要达到最优解，一般情况下全部活动都要作相应的调整。

从(2—36)得出各个必要调整量，而目标函数对于此种调整的结果，必须是损益相抵，结果可以得出多个约束条件下最优解必须满足的条件是：

$$\frac{\partial G}{\partial x_i}-\lambda_1\frac{\partial R_1}{\partial x_i}-\lambda_2\frac{\partial R_2}{\partial x_i}-\cdots-\lambda_m\frac{\partial R_m}{\partial x_i}=0①$$

$$i=1,\ 2,\ \cdots,\ n \qquad 2—38$$

2-6 择优分配原理的推广应用

聪明的读者或许会想到，择优分配虽然是在资源约束下使产出极大化而想出来的，但它既然可以与拉氏乘数化相沟通，则同一原理也必定能解决极小化问题，因为拉氏乘数法并不只限于解决极大化问题，从（2—21）到（2—29）的推导过程，如果将（2—21）式的目标改为极小化，全部都能成立，不需有丝毫的改动。确实如此，下面我们通过一个例子来说明择优分配概念如何解决极小化问题。

设有一定量的生产任务 X，分给两个工厂去完成，已知每个工厂的生产总成本g是产量x的函数，在已知成本函数$g_1(x_1)$和$g_2(x_2)$的情况下，如何分配各厂的生产量，可使全部总成本为极小。因而现在的目标是：

①推导过程参见茅于轼：制订能源产品价格的数理基础《能源系统工程理论和方法》，能源出版社1984年版。

$$\text{Min} \quad g_1(x_1)+g_2(x_2) \qquad 2\text{—}39$$

约束是

$$s.t. \quad x_1+x_2=X \qquad 2\text{—}40$$

工厂的总成本曲线都是凸的，或其二阶导数大于零。这意味着超过工厂的生产能力时生产总成本大幅度增加，当达到极限生产能力时总成本曲线趋于无穷大。

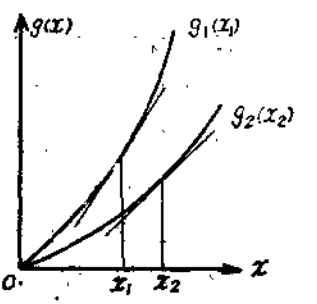


图2—7 求全部成本为最低的生产任务分配方案

对于任一个分配方案x_1，x_2如图2—7所示，可以作切线得出其边际生产成本（注意，边际生产成本的单位是元/件，即最后生产的那件产品的单位成本），如果边际生产成本不等，我们可以沿用图2—1的分析方法改善分配，仅有的区别是现在的目标是极小化，故应减少边际成本高的工厂的分配量，改配给边际成本低的厂。同时由于成本的递增性，优化分配仍能收敛于一个稳定解。可见择优分配的方法同样可以解决极小化问题，只要成本函数具有递增性。上述分配方法可以应用于同一个工厂白班生产和夜班生产

的工作量分配问题。如果白班和夜班的成本函数不同，最优分配的标志是不同的班次最后分配的单件生产成本相同，它的前提是单件生产成本随着任务量的增加而增高。

再把上述的分析方法推进一步，可以证明均匀生产的有利性。对于同一个工厂，可以将譬如说一个月的时间等分为若干份，例如每份为一个小时。在同样的一个小时之内生产x件产品的总成本 $g(x)$ 显然为 x 的函数，我们可以合理地假定每小时的总成本函数$g(x)$都相同，即没有夜班生产的情况。现将一定量的生产任务分配给具有同样成本函数的各个小时，问最优分配方案是什么。现在各个成本函数都相同，$g_i(x_i)$彼此重合成为一条曲线，具有同样斜率的点当然也重合为一个点。因此分给每小时的任务量应该相同，换言之，均匀生产可使总成本为极小。如果将时间的划分越分越细，每一小段时间趋于无穷小，分配的部门数为无穷多，就变成一个连续型的分配问题。它准确地解释了均匀是最优的原因。在生产中搞突击和会战，都使得成本增大。如果将生产进度安排看成一个动态问题来求最优解，则还要计入调整进度的费用，即无论从慢的生产步调改成较快的步调，或者从快变慢，都会有

调整进度的费用发生，这样将更支持均匀为最优的结论①。

上面讨论了对于时间的连续分配问题，下面再讨论对于空间的连续分配问题。设想将某一地区或全国的面积置于一个平面座标XY上，现在要问，如何将有限的资金（或劳动力或其他生产要素）分配给每一小块面积上，使总的产出效果为最佳，如图（2—8）所示。这相当于一个生产力最优布局或投资的地区分配问题。由于各个地点的气候、降雨量、地形、人口、能源供应（包括日照）和各种矿藏资源的区别，投资（无论用于农业或工业等）的收益是不同的。投资的收益g不仅是投资数量u的函数，而且又是当地位置（x，y）的函数。因此这个问题的提法如下：目标是整个面积上投资收益的极大化

$$\text{Max} \iint g(u,x,y)\,dxdy \qquad 2—41$$

约束条件是整个面积上投资总量一定

$$\text{s.t.} \iint u(x,y)\,dxdy = U \qquad 2—42$$

基于择优分配原理可知，最优解必须满足边际产出相等的条件。现在对资金的边际产出为$\frac{\partial g(u,x,y)}{\partial u}$

①这里忽略了从上一阶段的进度调整到本阶段的进度所发生的调整费用，和本阶段结束进入下一阶段的调整费用。

故最优解必须满足的条件是

$$\frac{\partial g(u,x,y)}{\partial u}=\lambda \qquad 2-43$$

λ的值根据（2—42）的条件确定。

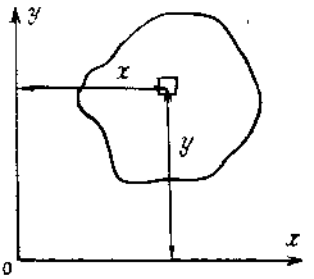


图2—8 生产要素的最优配置

一个产品各方面性能的适当平衡也要用到择优分配概念。例如手表的使用价值是由计时准确，寿命长，外观漂亮，可靠性高，维修量少等所组成。任一方面使用价值的提高都要以提高成本为代价。对于某一档的手表，成本是有限制的，于是就发生如何适当分配成本，使整机的使用价值为最高的问题。对于这样的问题目前无法列出具体的数学模型，因为使用价值难于以函数表示。但应用择优分配概念则有助于作出分析，它要求每元成本不论用于提高哪方面的性能，都有同样的边际效用。走时精确非凡，外表粗糙丑恶的手表，决不会是一件成功的产品。成功的产品必然在使用价值的各个方面是适当平衡的，产品的失败往往可以在这方面找到原因。我国出口产品往往疏于包装，难于销售，就是一例。产

品的功能协调是价值工程的基本思想。

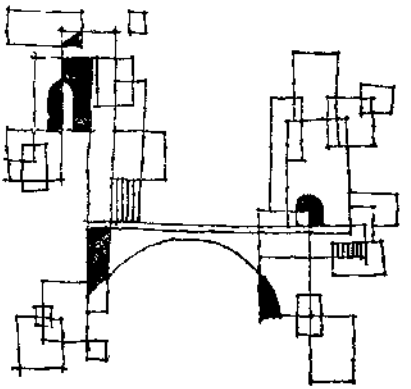
大学入学考试之前如何利用有限的复习时间使考试成绩为最佳，也是一个择优分配问题。它的最优解要求每门功课最后一小时的边际产出相等，即一小时复习预期可以得到的分数相等。

择优分配原理在工程技术方面也可以有广泛的应用，例如在总成本一定的限制下，求解整机中各个部件的可靠性分配，使整机的可靠性为最佳；在重量限制条件下求解整个结构中各部件的强度分配，使结构强度为最佳；在空间一定的约束条件下求散热面积的布置，使散热量极大；在消耗燃料一定的条件下，求燃烧强度在空间及时间上的分布，使吸收的热量为极大等等。

以上这些例子说明，择优分配原理不仅可以应用于目标函数有确切已知形式的场合，尤其可以应用于目标为模糊可辨的情况，大部分经济问题都属于这种情况。

将择优分配原理应用于动态过程最优化的研究，可以得出古典变分法的经典方程——欧拉方程，使得欧拉方程的经济意义一目了然。①

①茅于轼：《静态和动态择优分配原理》，铁道部科学研究院经济室1982年资料。



第三章

效用与需求

商品首先是一个外界的对象，一个靠自己的属性来满足人的某种需要的物。

——马克思《资本论》

科学不讲价值，它不能证实“爱比恨好”或“仁慈比残忍更值得向往”诸如此类的命题。科学能告诉我们许多实现欲望的方法，但它却不能断定一个欲望比另一个欲望更为可取。

——罗素《宗教与科学》

3-1 效用之谜

每个人都知道，人们买东西，是因为它对自己有用，而不是因为它值钱。只有在一些个别的场合，为了保存财产，才会去买无用而值钱的东西，而这种购买并非人的最终目的，人的最终目的还在

于重新变卖这值钱的东西，去买进有用的东西。因此我们可以毫不含糊地说，商品是因为它直接或间接具有使用价值才被人出钱购买，才成为值钱的东西。从这个逻辑出发，必然达到这样的结论：价值高的东西必定有较大的使用价值，否则人们不会去买它。可是，是不是价值高的东西必定使用价值也高；使用价值高的东西必定价值也高？这是一个经济学上曾经争论过一百多年的问题。回顾一下如何提出这个问题，是什么原因把人们引入了歧途，又怎样从迷惑中看到了光明，最后如何得到了彻底的解决，这一段历史很好地说明了一个看来简单的问题，要达到正确的认识，构成完整的逻辑，是如何的不容易。我们将看到，这个成果中包含了几代人的不懈的努力，它是值得我们珍视的。

最早提出价值之谜的，大概是斯密。他在《国富论》第一篇中写道：

“价值一词，有两种不同的意义。它有时表示特定物品的效用，有时又表示因占有其物而取得的对于他种货物的购买力。前者叫做使用价值，后者叫做交换价值。使用价值很大的东西，其交换价值往往极小甚或绝无；反之，交换价值很大的东西，其使用价值往往极小，甚或绝无。例如，物类中，

水的用途最大，但我们不能以水购买任何物品，也不会拿任何物品与水交换。反之，金钢石虽无多大使用价值可言，但须有多量其他货物，才能与之交换。”

斯密经过长期苦思之后，断定了交换价值与使用价值是两种完全不同、甚至是绝然相反的东西。同时，经济学是随着交换而兴起的，在自然经济的时代决不会产生对经济学知识的任何需求。经济学既然是研究与交换有关的现象的，斯密自然走上了摒弃使用价值而研究交换价值的道路。不但斯密如此，他的后继学者的好几代人也都如此。

可是这种解决的办法确实是不能令人满意的。马克思一方面继承了斯密的看法：“商品的交换价值表现为同它们的使用价值完全无关的东西”，“商品体的这种性质（指具有使用价值），同人取得它的使用属性所耗费的劳动的多少没有关系。”“作为价值，一切商品都只是一定量的凝固的劳动时间”。同时他又指出，“使用价值总是构成财富的物质内容。在我们所要考察的社会形式中，使用价值同时又是交换价值的物质承担者。”①甚至斯密

①《资本论》第1卷，人民出版社1975年版，第51、48、53页。

本人，也“在他的一切论证中实证地运用了使用价值的概念。”①

使用价值与交换价值在概念上的冲突，不能不使许多经济学家伤透了脑筋。奥地利经济学家维塞尔在1889年出版的《自然价值》一书的开头，归纳了这两个价值概念发生矛盾的事实依据，正是这些事实使经济学家们在长达一百多年的时间里，陷入了严重的逻辑混乱。

第一个事实是凡是过分多余的，因而任何人可以随意取用的财物，不论它们怎样有用，却不会成为值钱的东西。第二个事实是用处很大的东西往往比用处很小的东西反而具有较小的价值，例如铁的价值远比金子小，而其用处却比金子多。第三个事实是有些商品总量增多其总价值反而减小。特别对于农产品中象粮食之类其消费数量相对固定，而生产数量随气候不同而变化甚大的产品，当歉收时总产量减少，但因价格上涨总价值反而增大。总产量减少其总的使用价值必定减少，然而总价值却增大。这似乎说明使用价值与交换价值不同。第四个事实是价值的大小虽然与使用价值似乎无关，却显著地

①康芒斯：《制度经济学》上册209页。

同成本一致。成本高的东西价值一定也高，价值高的东西成本多半也高。

维塞尔接着指出，正是由于以上四点（特别是由于第四点），从事价值的研究者拒绝了价值来自效用的这一看法。他们主张财物的价值来源于获得财物要经历的困难，而且同这种困难的大小成正比。这种看法到了维塞尔的时代发生了改变，因为戈申、杰文斯、门格尔、瓦尔拉各自独立地完成了边际效用的学说。尽管在现在看来他们的学说还有许多不足，然而边际效用学说不仅为完全解决价值之谜的问题找到了钥匙，而且边际分析方法的确立，引起了整个经济学的革命。几乎在同时又提出了边际生产力理论，以这两大边际分析为基础，才出现全套的经济均衡分析，它得出了全社会经济效益为最佳的一系列条件，这是微观经济学的理论基石。

3-2 边际效用和它的递减规律

效用理论的核心部分是它放弃了将使用价值当作一个常量的传统看法，它认为使用价值的大小是由人的主观评价决定的，而且这个评价将随着此种

物品消费量的多少而改变，或者随着另一种物品消费量的相对多少而改变。当物品的消费量绝对地或相对地受限制，它的使用价值或效用将增大；相反，消费量越不受限制，其效用将降低。

以水为例，当水的供应极少，消费量受到严格限制时，水只能用于饮用以维持生命，此时人对于水的效用的主观评价很高；如果水的供应充足，除了优先用于饮用之外又可用于洗涤，这一部分水的主观评价效用就降低；当水的供应进一步增加，可以用于喷泉或浇马路，水的主观评价效用也进一步降低。效用理论论证了商品的价值取决于最后被利用的那一部分物品的主观评价效用，也就是边际效用。这个理论完全解决了物品的使用价值和交换价值不一致的问题。水的使用价值虽大，但在一般情况下它的供应充沛，故而边际效用很低，交换价值由边际效用决定，故水的交换价值也很低。钻石的使用价值似乎不大，但由于它的数量极其稀少，它只用在极有需要的场合，故边际效用很高，价值也很高。这个理论告诉我们，**商品的价值不取决于笼统的使用价值，而取决于边际效用。边际效用与供应数量的多少有关，因此价值随供应数量的增加而减少。**

人们以有限的收入购买各种商品以满足自己的各种需要时，每一种商品的购买量将取决于商品的价格和他对这一商品主观评价的边际效用。只有当他认为商品价格尚低，而边际效用较高时他才会去购买。例如不论由于什么原因，如果钻石的价格降低，人们将扩大它的使用范围，可能用于服饰而不仅限于首饰。相反，如果水的价格上升，人们将削减一切边际效用很低的用途，以节约用水，如果水的价格进一步升高，人们将不得不节制饮用。可见**人对商品消费的数量将由价格与边际效用均等的条件来决定**，换言之，**人将调节自己对某一商品的消费量，使得价格恒等于边际效用。价格等于边际效用是每个人主观评价的必然结果。**

要使得上述理论得以成立的关键一点，是边际效用必须是递减的，即当商品的消费数量增多时，它所提供的使用价值要降低。这个假定对于具有多种用途的物品如水，显然是成立的，因为人们总是将物品首先用来满足自己最迫切的需要，其次再按自己主观评价递降的顺序来安排其用途①。对于仅

①当然我们决没有理由认为人在入浴之前必先将浴盆内的水喝干。这说明效用的评价随时间条件而变化。然而在每一特定条件下必定存在一确定的消费者的主观评价：临浴时人认为水用于沐浴的效用大于作为解渴物的效用。

有一种用途的商品，边际效用递减规律一般也能成立。冰琪淋可认为只有一种用途，吃得多了主观评价的效用将降低。吃饱了吃胀了，最后甚至会达到主观评价的效用等于零的一点。这被称为是满足的饱和现象。从经验来看，边际效用递减的规律是可以接受的，但它确实无法以更明显的前提加以证明。反过来想，如果边际效用递增，正如在第一章第三节中所讨论的，我们将面临一个近于疯狂的社会，它将失去一切比例和色彩，变得单调和畸形。因为人们的消费将完全集中于那种越来越变得强烈的需求，它由于边际效用递增，人们对于它的主观评价的使用价值不断增大，在收入有限的条件下其他各种消费与它相比都将显得索然无味，消费将完全集中在单独一种项目上。事实上我们并未遇到这样一个社会，因此可以认为边际效用递增是不真实的。

有人对于效用的主观评价提出质疑，理由是主观评价缺乏客观标准，因而是不科学的。但经济学家将社会当作一个客观对象来研究，结果人们的主观评价使成为一个客观事物，这是任何人不能加以拒绝的现实。人们按照什么标准来作出自己的主观评价，我们对此确实是一无所知，但在一定的时期内，这个亿万人的主观评价构成的对于各种商品的

价格和需求量之间的客观关系，却完全是客观存在，甚至可以统计和检验的。相反地，如果我们不相信人们主观评价的客观真实性，要自己拿出一套合乎“科学标准”的消费标准，并要求群众接受这种指导，其结果是没有不碰钉子的，这是许多人好心办糟事的一个原因。在作电力消耗的需求预测时，有人赞成限制民用电的增长，以便保证生产用电的供应，这种政策显然是行不通的，民用电的增长有其本身的规律，无论是限制或鼓励都不能改变其规律。非但用电如此，甚至从医学上看完全有害的香烟的消耗，也不是可以用另一个合乎科学的消费决策来取代人们的主观评价的。这倒不是说人的主观评价不会改变，而是说要改变价格与边际效用相等的这个均衡消费量，如果价格不动就必须从改变人的主观评价才能达到。不承认人的主观评价，这倒是一种主观主义的，漠视现实的思想方法。当然，一门科学是否具有充分的客观性，一般说来，并不是一个简单而容易回答的问题，不仅研究人类社会行为的经济学有这个问题，甚至在自然科学中也提出过这样的问题。从哲学的高度把这个问题想得更透彻一些，将有助于我们自己有意识地避免可能的偏见，也更容易接受合乎逻辑的新概念新学说。

前面我们讨论了商品的边际效用递减。这个概念可以进一步推广到货币收入的边际效用递减。货币本身作为一张纸，当然没有多少效用可言，它的效用表现为它可以购买商品，因而它可以被看作是一种具有非常多的不同用途的特殊商品。当一个人越来越富有时，他的货币的边际效用将越降低，他不但用钱去买对他来讲是十分必要的物品，而且他有很多多余的钱，可以用来购买效用很少的物品。我们经常可以看到，在一些经济发达的富裕国家里，同样一种商品（譬如说刮脸刀），一种型式比另一种型式稍微方便或好用一些，价格却可以贵上一倍两倍，这就是用很高的代价去买很少效用的实例，就是边际效用递减起作用的结果。一辆用过的汽车或穿过的衣服，价格马上变得很低，这也是富裕国家里普遍的现象。相反，在一些贫穷的农村，补过的旧鞋子还可以卖很高的价钱，因为它对子冬天御寒确实可以提供较高的效用。

由于货币边际效用递减，从经济学来看（不是从伦理和道德看），即使是公平的赌博也是有害的。当赢钱时使人变得更富，然而他赢得的效用却较少；输钱时使人变得更穷，他输失的效用却较多。尽管输赢的机会一样多，他的数学期望值等于

零，但他所有的效用量却将有净的损失。

如果强迫某人从事赌博，但让他在下列两种赌法中选择一种，第一种是以极小的概率损失一笔巨款，第二种是以极大的概率损失一小笔钱，尽管这两种赌法损失的数学期望值一样，多数人会选择后一种赌法。因为在前一情况下万一发生巨大损失，他将失去一切赖以生存的经济能力，因而他将经常生活在惶恐不安之中。后一种赌法则只花一小笔代价保证了他的安宁生活。这种选择的依据也正是货币的边际效用递减的规律。上述这种强迫赌博的事情，实际上是经常发生在日常生活中的，例如火灾、海难、探矿，以及许许多多经济上不可预测的事件。为了避免这种可能发生的巨大损失，保险公司应运而生，即使它收取的保险费高于客户损失的数学期望，客户仍乐于保险，而保险公司则从这二者的差额中开销它的业务费用甚至赚得利润。

保险公司为客户承担了风险，减少了客户的效用损失，并鼓励企业从事探索和开发的事业，当然是大有利于整个社会的。我们不应该把保险事业看成是一种投机事业。同样地，我们也不应该把一切从事有根据的预测，减少社会动荡的活动看作是投机活动，例如在粮食丰收时购入粮食以备歉年时消

费，以这种方式赚取利润不能贬之为囤积居奇。如果没有这种调节，丰年时肆意挥霍，歉年时紧张被动，对社会是极为不利的。真正的投机活动是无根据地猜测行情从中牟利，甚至故意制造波动混水摸鱼。**保险事业和投机事业最后的分界线就在于它是减少了效用损失还是增加了效用损失。**

上面讨论的是对同一个人而言，存在着货币边际效用递减的现象。对于不同的人，是否也有这种现象呢？富人一块钱的效用是否比穷人一块钱的效用低一些呢？从严格的理论出发我们无法证明这一点，因为我们无从比较此人的主观效用和那人的主观效用，主观效用只有对同一个人才可以比较。但如果我们认为同样作为社会一分子的每一个人的效用评价应该是相同的，或至少是差不多的，那末上述的推论似乎也可以成立。从对社会中不同的人的消费行为的观察中也支持这个推论，即富有的人群倾向于挥霍他们的收入，至少从较贫困的人的眼光中看来是如此，当然这不是说穷人中就没有守财奴。如果富有的人的货币的边际效用比穷人的低，则同样一块钱从富人手中转移到穷人手中可增加社会的效用量（仅当彼此的效用可以比较时才会有社会的效用量）。许多国家的政府也按此种理论来制订

其经济政策，例如对个人收入征累进所得税，用这些税款来作社会救济以帮助穷人。把这个理论推进到极点，将得出全社会每人收入均等可使社会效用极大的结论。这个结论即使在消费分配方面是正确的，但在收入分配方面可能发生问题，这就是大家所知道的“铁饭碗、大锅饭”问题。经济学并不解决什么样的收入分配是合理的问题，因为那是政治学或伦理学的问题。**经济学和政治学在这里有一条分界线。**经济学研究在给定的收入分配政策下，如何避免浪费，取得全社会经济效果的最优，有时它也研究不同的分配政策对经济活动的影响，但它从不对此作出判断。本章开头引用英国哲学家数学家罗素的一段话，说明了科学与伦理学的区别。而经济学是一门科学。

上面对货币边际效用递减规律作了讨论，但仔细观察社会的经济现象，将发现这可能是有例外的。一个例子就是人们常选择有奖储蓄代替固定利息储蓄。实际上有奖储蓄的得奖期望值大体上等于定息储蓄。人们宁愿参加有奖储蓄，可能是因为小量的钱用处不大，不如牺牲这种收入而选择可得较大款子的机会，因为一笔款子可以购置一件贵重的用品，它似乎有较大的效用。有奖储蓄受到群众的

欢迎虽然是一个事实，但选择有奖储蓄的动机则只能加以猜测。上面说是边际效用递增的作用当然是一种合理的猜测，但也可以认为是人们对赌博的偏好，都想试一试自己的命运，甘愿承担效用的损失，这同样也可以解释得通。还有一种解释是消费品的不是无穷可分，一件贵重用品无法求得其边际效用，因为边际效用是两个微增量的比。

效用理论虽然在经济分析中是一个有力的方法，但也引起了一系列问题。主要是将主观的效用评价推广到了经济学所研究的范围之外的对象上去。电影演员的美貌对于观众具有主观效用，因而也可以用钱来度量；获得爱情具有效用，于是爱情可以用金钱来购买；人还可以出卖良心，为别人干冒险的勾当，只要对别人具有主观效用。这种把人当作商品的丑恶现象，并不是经济学家的努力所可以消除的。

3-3 效用理论

边际效用的概念必须放在数理分析的基础上才能准确地把握。直到本世纪初为止，效用理论建立在计数效用之上，它认为效用犹如物重一样可以衡

量，用场大的效用量就多，而且可以互相比较和衡量，能准确说出此物之效用为彼物之两倍等等。这样的假说虽极方便，但总觉勉强，因为没有人能说得清楚这个可以度量的效用究竟是什么。意大利经济学家帕累托①（事实上他的业迹在瑞士洛桑大学完成）提出了无差异曲线和序数效用的概念，这个理论并不要求度量出效用的量有多少，而只要求列出对不同商品组合的主观选择优先顺序，例如一个桔子优先于一个苹果，一个苹果又优先于一支铅笔，根据这样的优先顺序可赋予它们各自的序数效用为3，2，1或别的一些从大到小的数。序数效用理论的特点是效用只有在互相比较之中才能有意义，这样就避免了单独对于某一商品的效用量作估计的难题。序数效用理论经过本世纪三十年代以来英国经济学家约翰·R·希克斯的努力，发展成为立论严密的体系②。由于他在价值理论和其他方面的贡献，与肯尼思·J·阿罗一起荣获1972年诺贝

①帕累托是上世纪末本世纪初的经济学家，出生于意大利，在瑞士洛桑大学任经济学教授，与瓦尔拉等人共同创建了洛桑学派，对数学之应用于经济学有巨大贡献。他首先提出无差异分析方法，著有《政治经济学教科书》等重要著作。

②希克斯（J.R.Hicks）：《价值与资本》（1938年），该书的副标题是《对经济理论某些基本原理的探讨》，薛蕃康译，商务印书馆，1962年出版。

尔经济学奖。现在效用的序数理论已全面被经济学界所接受。序数理论同样能够解释为计数理论所解释的现象，但计数理论却未必能解释序数理论所说明的现象。换言之，序数理论适用的范围更广，计数理论可以认为是其中的一个特例。为了便于理解，我们先从计数理论讨论起，在一定的条件下它可以毫无困难地转变到序数效用理论。

令u表示某人在一定时期内从消费商品所获得的效用总量，由于我们暂时按计数效用理论来解释，因而u被认为是一个可以度量的量，它的大小显然与某人在一定时期内消耗的各种商品的数量x_1，$x_2\cdots$，x_n有关，即

$$u=f(x_1, x_2\cdots, x_n) \qquad 3-1$$

现考察第i项消费品的消耗量x_i如何提供给该人以效用。当其他消费品的消耗量固定在某一值时，u与x_i的关系正如（1—3）式所定义过的，应为

$$u(x_i)=\int_0^{x_i}\frac{\partial f}{\partial x_i}dx_i \qquad 3-2$$

$u(x_i)$函数具有三个特点，即

由（3—2）式有：　　$u(0)=0$　　3—3

人有多多益善的心理：$\frac{du}{dx_i}\geqslant 0$　　3—4

边际效用递减：

$$\frac{d^2u}{dx_i^2} < 0 \qquad 3-5$$

假设某人对于i项商品已感到厌倦时，他可以抛弃它，不一定非把它用掉不可，故有（3—4）式，即效用不会变成负的。

$\frac{du}{dx_i}$ 就是第i种商品对某人提供的边际效用，它是消耗掉一点第i种商品得到的效用量，它的量纲是效用量被i商品的计量单位除，对于苹果来说，就是每个苹果提供了多少效用，对于酒来说，就是每瓶酒提供了多少效用等等。因此，边际效用实在是一个非常易于接受的概念，它就是商品提供的用场，不过要注意两点，一是它必须从两个微增量的比来理解，二是它是在已经消费了x_i数量的商品之后，再多消费一点得到的效用。这两个特点都是因为效用是消费量的函数，因而边际效用也是消费量的函数所引起的。

由于（3—3）式到（3—5）式的特点，效用量与消费量之间的关系便如图（3—1）所示。当消费量为x_i^*时，此种商品所能提供的边际效用可由p点处切线的斜率tgα表示。当消费量越大时，由于曲线的凹性，tgα越小，表示它提供的边际效用越少。由于效用函数（3—1）式的确立，我们可以研

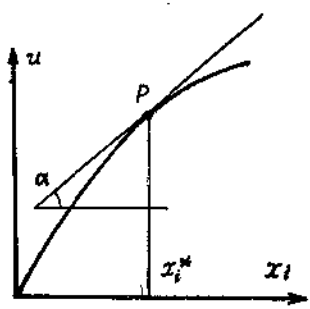


图3－1　效用是消费量的函数

究消费者在他自己货币收入有限的约束之下，如何使其效用极大化。这将解释消费者的行为（例如何以物品涨价消费量减少）和价格的形成。

下面我们来介绍序数效用函数理论，首先说明无差异境界。设某人有权从两种商品的组合中选取一种，他将区别出哪一组商品对他具有较大的效用。这两组商品的内容和数量都可以完全不同，例如一组内有吃的和用的，另一组可有穿的和住的等等。他对于商品组的选择就是给出了一个优先顺序。如果碰巧出现了这样的情况，即某人认为这两组商品对他所提供的效用相同，他不能区别何者优先，这时我们称这两组商品对于他是**无差异**的，他处于无差异境界。

无差异的概念实际上经常被我们应用，例如从事有害健康的工作，常给以各种名目的货币补贴，这就是使得从事这种工作并得到补贴与不从事这种工作同时也不给补贴是无差异的。到边远地区和生

活条件特别差的地区工作所给予的补贴，也是这种性质。控制环境污染，制订环境品质的标准，也要用到无差异分析。例如将环境质量从某一水平提高到另一更高水平需要支付的经济代价为每年A元（包括运行费、折旧费和投资利息），改善环境受益的人数设为P人，则平均每人每年负担的费用为A/P元。如果不用这笔款改善环境，则可用别的方式改善人们的生活，包括直接将这笔款子分给个人，每人每年可分得A/P元。当人们的生活水平较低时，宁愿选择后者；当人们不愁温饱，对环境品质更关心时，将转而选择前者。从选择后者转到选择前者的过程中，将经过无差异境界，这就是此项环境保护工程应该投建的时机。根据无差异分析，生活水平与环境水平存在着一一对应的关系。各个国家生活水平不同，对于环境品质的要求也是不同的，将外国的环境控制标准照抄照搬是不对的。

如果商品组合中只包含两种不同的商品，它们的数量各以x_1和x_2表示，那末根据无差异分析我们可以在一平面座标上绘出一条**无差异曲线**u_0，它是将所有与p_0点所表示的商品组合具有无差异境界的其他各种商品组合所表示的点联起来得到的轨迹。例如图（3—2）中p_0'点所表示的商品组

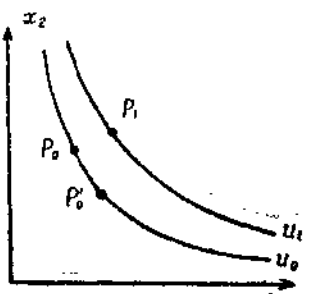


图3－2 无差异曲线或等效用曲线

合不同于 p_0，p_0' 表示 x_1 的量有所增加，x_2 的量有所减少，但此种增减在效用上恰好抵消，因而 p_0' 与 p_0 能给出无差异境界。我们可以肯定，无差异线的走向必定是从左上向右下，或从西北走向东南，不可能是从西南走向东北。例如处于 p_0 点西南方向的点，表示两种商品的量都比 p_0 表示的量减少，它的选择优先顺序必定劣于 p_0 点；而位于 p_0 东北方向的一切点，都具有较优的顺序，因而都不可能与 p_0 无差异。但从任何另一个点，譬如 p_1，同样可以找出无差异点的轨迹，形成另一条无差异线 u_1。u_1 线上所有的点都比 u_0 线上所有的点具有优先的选择顺序。

现在对 u_0，u_1 两条线各赋予一个数值，表示它们选择的优先顺序，这个数不妨就用 u_0 和 u_1 表示。由于 u_1 优先于 u_0，故 u_1 的数值应大于 u_0，例如 $u_1=2$，$u_0=1$，或者 $u_1=1$，$u_0=0.9$ 等，都可以。u_1 和 u_0 这两个数就表示它们的效用

序列数。从这里我们再次看到，序数效用理论并不要求确定效用的量有多大，只要求区别出挑选的先后顺序。u既然是一个数，它的大小又取决于线上各个点代表的商品量的多少，即取决于x_1，x_2的值，因此u可以视为（x_1，x_2）的函数。当商品的种类不止两种，而有n种时，上面的讨论仍旧可以成立，但无差异线变成在n维空间中的一个曲面，同时u变为n个变量的函数，即$u(x_1,x_2,\cdots,x_n)$。**或者更确切地说，u是n维空间中的点，向一维空间的映射，它表明n种商品的各种组合对应在一条直线上依次排列的点，点的先后顺序表明这些组合的挑选顺序。**

我们还注意一点，n种商品中的任何一种商品的无穷小的增加，都会达到一个新的点，它具有较原来的点略为优先的挑选顺序，用数学术语说，即**u函数对于n个独立变量均是连续的。**换言之，任一x_i增加一无穷小量时，u必定也增加无穷小量。否则，当x_i增加某一不是无穷小的数量时会使u增加无穷大，但无穷大不在原来u的值域之内。由于u函数是一个连续函数，于是我们可以对它进行微分、求导、求极大等运算，它象一切行为良好的函数一样，没有什么特别。同时因为u函数是连续

的，故而在图（3—2）的x_1—x_2平面上，充满着无差异曲线，没有任何漏洞，在该平面上随便指定一个点，都有一条无差异曲线通过，而且无差异曲线彼此不会相交。当然，这里指的每一个x_i都不能取负值，那是没有意义的，或者说负的x_i不在u函数的定义域之内。

u函数的值只表明先后顺序，不表明大小，对这样一个函数进行运算能告诉我们什么呢？这样的问题是提得有道理的，运算的结果得到3或得到5，确实毫无关系，因为3和5可能属于同一个排列指定的不同的数。可见序数效用理论中单独研究u的数值大小并无意义，但比较两个u的大小时就看出问题了。这是序数效用和计数效用理论的区别，后者常单独研究一件商品的边际效用量。正因为序数理论中数用函数的大小并无关系，故我们换一个函数，只要此函数具有效用函数的特性，一切运算和推论仍然成立。

在计数数用理论中，（3—3）式到（3—5）式是效用函数必需具备的特性。在序数效用理论中效用函数不必满足（3—3）式，但（3—4）式同样必须是效用函数的特性，即商品量越多挑选越优先。但（3—5）式边际效用递减的要求放宽了，变成了

边际替代率的递减。从图形上看，就是无差异线或等效用线必须凸向原点。这可作如下的解释。

在图（3—3）中对同一无差异曲线 u_0 上两个不同的点 p_0 和 p_0' 各作一条切线，此切线之斜率取绝对值称为此两种商品之**边际替代率**。它的经济含义是在保持效用序列数 u_0 不变的条件下，增加一些

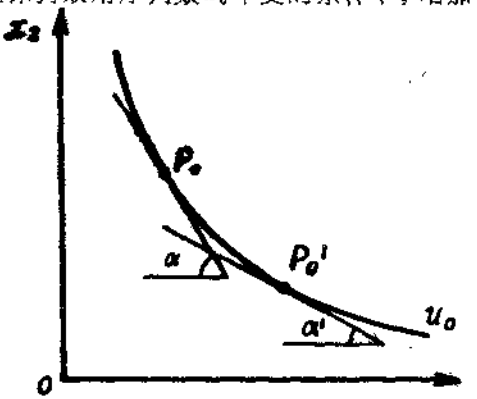


图3－3　边际替代率递减

x_1 要减少多少 x_2。显然，由于序列数为商品量之函数，故

$$u = u(x_1, x_2) \qquad 3—6$$

在等效用线上 u 恒取 u_0 的值，或

$$du = 0$$

即

$$du = \frac{\partial u}{\partial x_1}dx_1 + \frac{\partial u}{\partial x_2}dx_2 = 0 \qquad 3—7$$

故有

$$\left.\frac{dx_2}{dx_1}\right|_{u_0} = -\frac{\frac{\partial u}{\partial x_1}}{\frac{\partial u}{\partial x_2}} \qquad 3—8$$

（3—8）式说明，为了保持效用不变，要用dx_2去替代dx_1，这个替代比恒为负数，因为在等效用线上只有x_2的增加才能抵消x_1的减少，反之亦然。从图（3—3）可以看出，$\frac{dx_2}{dx_1}$是沿着无差异线作微量移动时纵横座标的变化率，实际上就是无差异曲线在该点处的斜率。无差异曲线在每一点上都有不同的斜率，故而它是一个变化着的值，是一个边际值。

取（3—8）式的绝对值，称之谓边际替代率e，则有：

$$e = \left|\frac{dx_2}{dx_1}\right|_u = tg\alpha \qquad 3—9$$

如果将$\frac{\partial u}{\partial x}$看成是边际效用，则（3—8）式说明，在等效用线上边际替代率恰等于边际效用之反比。序数效用理论要求边际替代率递减，意思是在同一条等效用线上比较；越是相对稀缺的商品它的替代能力越大，当这种商品在消费中逐渐增多时，它能够替代其它商品的能力降低。当消费者处于图（3—3）中p_0点时x_1相对稀少而x_2相对丰富，故用较少的dx_1可替代较多的dx_2，此时的边际替代率

$tg\alpha$较大。当消费者处于p_0'点时，x_1相对丰富而x_2相对稀少，故边际替代率$tg\alpha'$变小。此种现象说明$tg\alpha$随着x_1的增加而变小，即等效用线凸向原点。序数效用理论中要求边际替代率递减，放弃了计数效用理论中的边际效用递减，它只不过是强调了这样一点，即效用的递减仅是相对而言。

数理经济学家在五十年代为序数效用理论建立了一套严密的分析系统①。它所要求的前提从经济概念来看十分简单，除了上述的边际替代率递减，它还假定消费者对任一组商品都能明确地说出相对于另一组商品的偏好顺序，并且不会出现矛盾的判断。即如果p_1表示的商品组合优先于p_0，记作$p_1 \succ p_0$，而且p_2又优于p_1，即$p_2 \succ p_1$，则必能推出$p_2 \succ p_0$。否则将出现选择顺序的矛盾。由于序数效用理论所要求的前提显得十分自然而且合乎常理，故它能被大家所接受。如果我们不承认效用的序数理论，但又无法否认消费者在选择商品中的规律，这就将使我们陷入逻辑的混乱。事实上，只要我们承认上面提到过的三条前提：**消费者能够判别商品选**

①例如参见G. Debreu: Representation of a preference ordering by a numerical function; Decision processes 1954.

②十三世纪法国哲学家约翰·布锐顿喻言将一头驴子置于两堆燕麦之间，因不知所择而挨饿。

择的优先顺序，否则他将陷入布锐顿驴子的窘境②；这种选择不会出现矛盾：物以稀为贵（与此对立的是物以稀为贱），那末序数效用理论便自动成立。正如我们只要承认了几何学的公理前提，九点圆定理① 也就必然成立。这倒不是说效用理论已经完美无缺再也没有改进的余地，而是说，我们不能牺牲逻辑上的一致来否认这个理论。

3-4 消费者如何安排自己的生活

有了消费者的效用函数，就可以研究消费者如何安排自己的生活。显然，安排生活的原则是在自己收入限制的条件下，使效用函数极大。设共有n种消费品，在一个月内每种消费品的消费量为x_1，x_2，…，x_n；这些消费品的价格为p_1，p_2，…，p_n；并设消费者每月的收入为M元，根据生活安排的原则，可以构成一个数学规划问题，即

$$\text{Max} \quad u(x_1, x_2, \cdots, x_n) \qquad 3-10$$

①九点圆定理是平面几何学中很复杂的一个定理，它证明在三角形中三边中点、三条高的垂足、垂心到三个顶点连线段的中点九点共圆，且此圆与三角形的内切圆、三个旁切圆都相切。

$$s.t,\quad p_1x_1+p_2x_2+\cdots+p_nx_n=M; \qquad 3—11$$

求解每种消费品的最优消费量 x_i（$i=1,2,\cdots,n$）。上述的数学规划不论是计数或序数效用理论都同样可用来描述消费者的行为。

用拉氏乘数法解上述规划问题，先作拉氏函数：

$$L=u(x_1,x_2,\cdots,x_n)+\lambda(M-\Sigma p_ix_i) \qquad 3—12$$

最优解必须满足的条件是

$$\frac{\partial L}{\partial x_i}=\frac{\partial u}{\partial x_i}-\lambda p_i=0 \quad (i=1,2,\cdots,n) \qquad 3—13$$

或

$$\frac{\partial u}{\partial x_1}\frac{1}{p_1}=\frac{\partial u}{\partial x_2}\frac{1}{p_2}=\cdots=\frac{\partial u}{\partial x_n}\frac{1}{p_n}=\lambda \qquad 3—14$$

按计数效用理论解释（3—14）式，此式要求每一元钱所购得之效用量，不论用于何种消费品，均相等，而且都等于 λ。因 p_i 表第 i 种商品之价格，则 $\frac{1}{p_i}$ 表示每一元钱可购得多少此种商品，而 $\frac{\partial u}{\partial x_i}$ 则为每一件第 i 种商品可提供之效用量，二者相乘表示一元钱通过购买第 i 种商品取得之效用量。因而 λ 表示每元钱之效用量。

用择优分配概念解释（3—14）式，即生活的最优安排应使每种商品的消费量达到这样的程度，**如果再增加一元钱用于任一商品所得之边际效用全**

都相等。用通俗的话来说，就是每一元钱都用得值一元钱，切忌把钱用在效用较少的项目上。如果发工资之后的几天内摆阔气，讲享受，每元钱购得之效用甚少；势必使在发工资前的几天内将剩余的少数几个钱用在维持生命所必须的项目上，每元钱购得之效用甚多。将摆阔气的钱移来加在维持生命的钱上，使每元钱的效用量一致，生活就安排好了。此时，每元钱都具有统一的边际效用。家庭主妇一般并不懂得效用理论，也未必懂得拉氏乘数法，但是择优分配的概念她们是有的，所以她们会精心地安排生活，使在收入一定的条件下，生活过得最好。她们不会把所有的钱都用来买米，不买菜和煤。如果花在买肉的一块钱增加的效用大于买米的效用时，她们会减少米的购买量增加肉的购买量。她们很清楚，最优的生活安排应使每元钱所增加的边际效用均相等。

（3—14）式又说明了一个重要概念：由于家庭都按效用极大化原则来安排自己的生活，因而对于能提供较大的边际效用的商品愿意出较高的价格。这正是价格的一个最本质的特点。我国在许多大电网够不着的偏僻地区发展了小水电，如果按大电网的电价计算这些小水电都不能获得盈利，然而事

实上多数小水电为繁荣当地经济、改变落后面貌起了重大作用。因为电力为农用机械提供了动力，为普及电影电视活跃文化生活提供了条件，甚至为生活中的炊事取暖提供了可以代替薪柴的能源，因而在这些地区电力的边际效用很高，它的真实价格远远超过了名义电价，小水电实际上是能够得到盈利的，否则一个赔本的项目只会使穷困的地方变得更穷。

根据（3—14）式，同样一件商品如果在不同的条件下可以提供不同的边际效用，它便应该有不同的价格。仍以电力这种商品为例，在用电高峰时增加一度电所提供的边际效用远远超过夜半人静时一度电的效用。因而同样一度电在不同的条件下便应有不同的价格。抽水蓄能电站就是根据这一道理获得发展的。它利用半夜多余的电力将水从低处的水库抽到高处的水库，再在电力高峰时让水从高处流下发出电力，以补充电网容量的不足。由于电机效率不可能是100%，再加上水的漏泄和摩擦，这种蓄能电站大约要用掉三度电才能补回二度电，而且还要花上大笔投资去建水库和电站。如果不从效用提供的价值来计算，光从商品的量来计算，蓄能电站是有损无益的赔钱买卖，而事实上它确能以消

耗少量的效用为代价创造出更多的效用来，以价格正比于边际效用的原则来定价便可计算出蓄能电站真正的经济效益。

对于（3—14）式要稍加说明的是，λ虽然表示每一元钱购得的效用量，但对于不同的家庭，特别是收入不同的家庭，他们各自的λ是无法比较的。尽管不论对于哪个家庭，每元钱购得的肉、米……等一切商品的数量都一样，因为他们都面对着同样的价格，但是在每个家庭的心目中，即使是同样数量的商品，却十分可能具有不同的效用，或者更正确地说，他们各自的效用根本无从比较，因为效用是一个主观评价的产物。计数效用理论忽视这种差别，它把效用视为一个客观的量，那末同样数量的商品必然产生同样的效用量。

现在我们再按序数效用理论来看待（3—10）和（3—11）式的规划问题。这种提法仍旧是可以成立的，仅有的差别是现在要使之极大化的效用函数u不是一个量，而是一个序列编号，我们希望在各种可能的商品组合中挑选一个具有最优选择的组合，当然在满足收入限制的条件下。此时，（3—13）和（3—14）式仍旧成立，但为了将含义还不清楚的λ消去，将（3—14）式改写成如下形式：

$$\frac{\frac{\partial u}{\partial x_i}}{\frac{\partial u}{\partial x_j}} = \frac{p_i}{p_j} \qquad 3—15$$

即任意两种商品的按序列计的边际效用的比，应恰等于价格之比。这样的叙述方法显然是比较科学的，因为根据序列效用理论，效用的绝对量并无意义，它们只能从相对比较中来把握其轻重，故(3—15）式的左边是一个比例；同样地，价格的绝对量也无意义，只有比价才有意义，因此（3—15）式的右边也是一个比例。

再结合（3—8）和（3—9）式，我们得到下述结果，**即最优的生活安排应使边际替代率等于价格之反比，即**

$$\varepsilon = \left|\frac{dx_2}{dx_1}\right|_u = \frac{\frac{\partial u}{\partial x_1}}{\frac{\partial u}{\partial x_2}} = \frac{p_1}{p_2} \qquad 3—16$$

例如一斤肉和一斤苹果的价格比为2:1，则消费者对肉和苹果的消费量应达到这样一点，即多吃一斤肉少吃二斤苹果（或同样地，少吃一斤肉多吃二斤苹果）可使他的效用水平不变。同时根据边际替代率递减的假定，当肉的消耗量增多时，用肉去替代苹果的能力将降低，因此我们总可以将肉相对于苹果的消费量调整到其边际替代率恰等于价格反比的

那一点。价格对于消费者而言是客观给定的，消费者用调整自己消费量的办法去达到或接近最优消费结构，同时由于各个消费者的嗜好、习惯、素养等的不同，使得他们对于同样的一些商品具有不同的评价顺序，因而造成了各个家庭千差万别的消费结构，即使在收入水平相仿的各个家庭之间，这种差别也是屡见不鲜的。生产者的任务是生产满足人民需要的产品，也就是适销对路的产品，因而生产者要研究消费者的效用评价趋势，这在很大程度上是一种心理现象，它受到广告、邻居甚至国外消费习惯变化的影响。这是一个值得专门研究的重大课题。

对于序数效用理论，有一个问题一定是有心的读者挂念的，即效用函数u仅仅表示了一个选择顺序，如果采用了另一个函数，虽然表示同样的选择顺序，它是否会改变由（3—15）式所描述的消费者行为呢？下面我们将证明，采用任一个效用函数，只要不改变其选择优先顺序，最后的结论不会变化。

现设采用另一个函数v作为效用函数，可以认为v是原来效用函数u的函数，而且是单调递增函数，即$\frac{dv}{du}>0$，这样的假定并不失去一般性，而

且保证了由v所表示的效用序列不变。由v代替 u，则（3—10）式所表示的目标变为：

$$\text{Max} \quad v[u(x_1,x_2,\cdots,x_n)] \qquad 3—17$$

约束条件（3—11）不变，现由（3—12）式所表之拉氏函数变为

$$L=v[u(x_1,x_2,\cdots,x_n)]+\lambda(M-\sum_1^n p_i x_i) \qquad 3—18$$

最后得到的解的条件（3—15）式仍旧不变，只要注意到$\frac{\partial v}{\partial x_i}=\frac{dv}{du}\frac{\partial u}{\partial x_i}$，即

$$\frac{\frac{\partial v}{\partial x_i}}{\frac{\partial v}{\partial x_j}}=\frac{\frac{dv}{du}\frac{\partial u}{\partial x_i}}{\frac{dv}{du}\frac{\partial u}{\partial x_j}}=\frac{\frac{\partial u}{\partial x_i}}{\frac{\partial u}{\partial x_j}}=\frac{p_i}{p_j} \qquad 3—19$$

可见不论采用什么函数作效用函数，描述消费者行为的方程式并不改变。

（3—14）式或（3—15），（3—19）式是最优解必须满足的一阶微分条件。为了保证这个解是使效用极大而不是极小，还要满足二阶微分条件，此时要用到边际替代率递减和$\frac{dv}{du}>0$的假定。有些情况下二阶微分条件是数理经济分析中一个十分重要的分析工具，它可以帮助我们对经济现象的本质作更深入的理解。

经济现象的描述，可以用文字，用解析式，也可以用图线，它们各有各的优点。下面再用图线来说明消费者的行为。

我们用两种商品的情况来说明。此时由（3—11）式所表示的收入限制变为

$$p_1x_1 + p_2x_2 = M \qquad 3—20$$

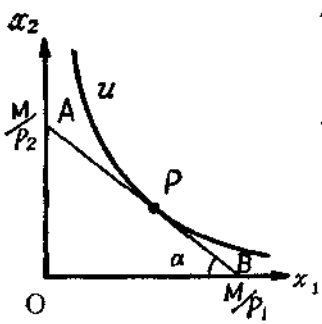


图3—4 按效用极大化选择消费结构

它在座标图上可用APB直线表示，如图(3—4)所示。A点表示全部收入都用来购买第二种商品，购买量为M/p_2，B点则将M全部购买第一种，购买量为M/p_1。按理说，收入限制应用不等式表示，即

$$p_1x_1 + p_2x_2 \leqslant M \qquad 3—21$$

满足该不等式的点位于直角三角形AOB之内（当然还应有$x_1 \geqslant 0$，$x_2 \geqslant 0$）。但我们可作如下的考虑，如果支出小于M，说明收入中有部分用于储蓄，则可视储蓄也是消费者为了满足其效用极大化而采取的行动，于是可将储蓄花的钱算是x_2，或是多维空间中某一个座标方向上的量，这样则消

费者的行为恒可用等式来描述。换言之，消费者必定在AB线上寻求能使他效用极大的一个点。

很容易证明，消费者寻求的点必定是收入限制线与等效用线相切的点，即图（3—4）中的p点。因为在x_1Ox_2平面上布满了等效用线，其中有的线与AB没有交点，它们位于AB线的右上方，说明受收入的限制达不到这样高的效用。另外有些等效用线与AB有两个交点，这是因为等效用线凸向原点的缘故，在这两个交点之间的AB线段必定还与另一些具有更高效用的等效用线相交，这说明在收入限制之内还可达到较高的效用。只有p点是在收入限制范围之内具有最高效用的唯一的点。

p点是切点，还可直接从图（3—4）上得到证明，因为

$$\mathrm{tg}\alpha = \frac{OA}{OB} = \frac{M/p_2}{M/p_1} = \frac{p_1}{p_2} \qquad 3—22$$

再从（3—16）式知道，最优消费结构必须满足的条件是在等效用线上寻找一点，该处的边际替代率也等于p_1/p_2，换言之，要在等效用线上寻一点，其斜率与直线AB的斜率相同，显然只有切点才具有此特点。我们还可以这样想，在直线上处处都有相同的边际替代率，我们可以利用这种固定的替代关系试试看是否能使效用得到增进，当不断地调整

消费结构之后，最后必将达到**效用的得失与替代的得失相等，这一点就是收入限制下效用的最大点。**

当商品不止两种而有n种时，以上的推论仍旧成立，但要设想最优点为n维空间中的平面与曲面的切点。

上面讨论的关于消费者在收入限制下使效用极大化的行为原则，其最重要的用处是证明了**边际效用的比，或者边际替代率应等于价格的比。使得捉摸不定的边际效用转变为真实可见的价格。**在经济理论的研究中，同样在许多实际经济评价问题中，我们会经常遇到这样一个问题：一个工程项目上马之后，它究竟用掉了社会上多少价值，它又为社会创造了多少价值，它是否得失相抵而有余？与其它项目相比它是否更值得建设？它消耗的东西中有钢材、水泥、劳动等几十几百种东西。它创造的东西中可能有若干种产品还有获得的利润，这许多东西单位不同名称各异，如何进行综合的评价便成了一个难题。根据效用理论建立起来的消费者行为原则，在理论上给我们用价格进行评价找到了依据。在缺乏这一套效用理论时，人们往往不得不求助于实物评价，例如比较两个方案各自消耗了多少劳动，多少能源，多少稀有金属等，然而实物评价并

不能解决问题，因为各个指标有优有劣，其综合效果如何，仍旧是一笔糊涂账，何况同样的劳动有简单复杂之分，同样的能源也有优劣之分，不用价值指标就无法作出区别。所以试图用一套指标体系而不用价值去作经济评价，必定是不会成功的。**价值评价的突出的优点就是将千万种不同的财货，化到同一个指标来作比较，它给出了一个共同的衡量单位。**缺乏这个单位，或者不承认价值的度量，必然无法对现在日益变得复杂的经济问题作出正确的决策，必然招致巨大的损失。

但是上面只是论证了对于一个给定的价格体系，价格的比将等于边际效用的比，至于这个价格是怎样形成的，什么样的价格才是正确的价格，我们将留待以后逐个讨论。

3-5 个人的需求和社会的需求

根据前述的消费者行为原则，不难进一步探讨当消费者的收入改变，或者他面临的价格改变，他将如何反应，或者说，他对每种商品的需求量将有什么变化。

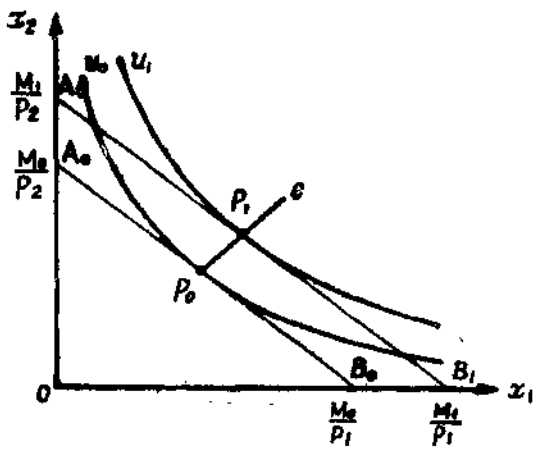


图3—5 收入改变对需求量的影响

首先我们讨论收入改变对需求的影响。如果消费者面临的价格不变，仅仅是收入增加，则图(3—5)中的收入限制线 A_0B_0 将平行移动到 A_1B_1，该直线与纵横两座标的截距将按同一比例增加。A_1B_1线将与另一条等效用线u_1相切于p_1点，而且u_1线之效用较 u_0为高，因为它整个地在 u_0 线之右上方。在新的收入下消费者购买x_1和x_2的数量将由p_0点的座标移动到 p_1点的座标，可以看到 p_1点的纵横座标均比 p_0点的数值大，故在一般情况下商品的消费量将随着收入的增加而增加。当M取不同的值时可得到p_1点的轨迹 C。取C线上不同的点所

表示的收入M和消费量x的值可绘出M与x的关系曲线如图3—6所示，这称做**恩格尔曲线**。图中将M画成纵座标，在经济学的研究中经常将自变量置于纵座标，经济学中哪一个变量是自变量有时是引起巨大争议的问题，而且经济学中自变量常称作**外生变量**，说明是从经济系统之外给定的；应变量常称作**内生变量**，说明是从经济系统之内互相决定的。

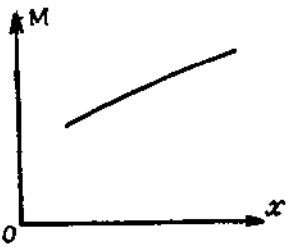


图3—6 恩格尔曲线，它表示需求量与收入之间的关系

需求量x随M增长的这种正相关现象有时可以从经济统计中加以验证。但有一点值得注意，即对于某些种类的商品，其需求量会因M的增加而减少。用图（3—7）可以证明这一点。此时平行线A_1B_1与等效用线的切点P_1位于P_0的左上方，说明x_1的需求量反而减少了。这是由于u_1线的形状不同于u_0，它不是平移u_0得到的。此时随着消费者收入的增加，其效用水平从u_0增加到u_1，但消费者效用的增加不是靠增加x_1的消费量，而是靠增加x_2的消费量实现的，同时x_1的消费量反而还有

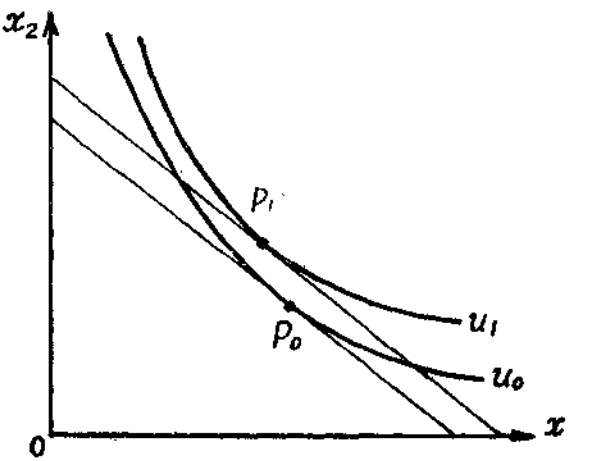


图3—7　收入增加引起需求减少的情况

所减少。这种生活水平越提高消费量反而越减少的商品称作劣等品，例如玉米面在家庭粮食中的消耗便属劣等品。对于劣等品，收入和需求之间的关系便不象图（3—6）中所示的那种上倾曲线，而是一条下倾曲线。

当收入增加时，收入限制线沿着它本身的法线方向移动。而收入限制线同时又是等效用线u_0的切线，故u_0在p_0点处的法线方向和直线的法线方向一致。对于劣等商品切点的移动方向并不在p_0点处的法线方向，这说明等效用线从u_0变到u_1时不是简单的平移，而是有相当显著的形状变化。想象

一下在三维和n维空间中的等效用面是什么形状，是很有兴趣的一件事。

现在我们来研究当收入不改变而有一件商品的价格改变时消费者如何调整他的需求量。设p_1减小而p_2不变，则收入限制线在纵轴上的交点不变而在横轴上的交点将从B_0移动到B_1如图(3—8)所示。此时收入限制线A_0B_1将与等效用线u_1相切于p_1。一般情况下p_1的横座标较p_0为大，说明降了价的商品会招致较大的需求。但这并不是绝对没有例外的。

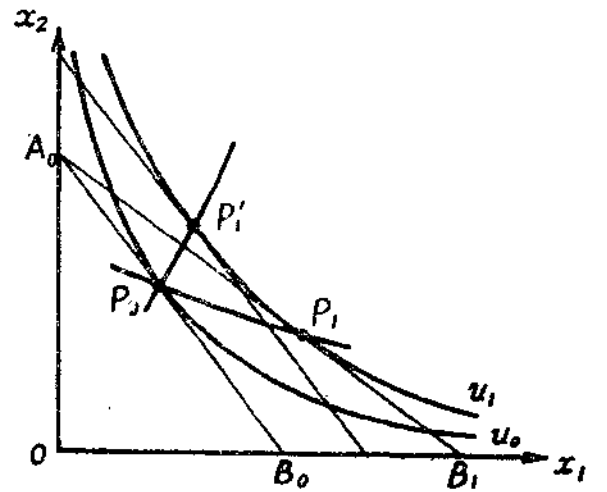


图3—8 x_1的价格改变时需求量的变化

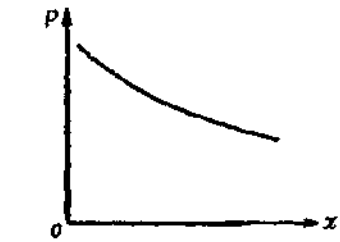


图3—9 一般情况下价格的降低将引起需求的增加

如果将 p_1 降低和 x_1 增加的关系画成曲线，便如图（3—9）所示，这就是家庭对某种商品的**需求曲线**。它很好地符合我们的常识，即降价会扩大销路。

研究收入和价格如何影响需求量的关系时，必须保证其他一切条件都不变，仅仅一个变量变化，否则需求量的变化可能是其他因素引起的。例如研究肉价与需求的关系时，必须蔬菜的价格不变，否则蔬菜涨价会引起蔬菜需求的减少和肉的需求的增加。这种一物价格变化对另一物需求的影响，称做交叉影响。实际上图（3—8）中已表示出 x_1 价格变化时 x_2 的需求量跟着变化的情况，图中所示为 x_1 降价 x_2 的需求减少。但实际上相反的情况也经常会发生，例如录音机降价会促使磁带需求的增加，但会使电唱机的需求减少。磁带和录音机称为**互补商品**，电唱机和录音机则为**互代商品**，设 x_i 和 x_j 为互补商品，则增加 x_i 的消费会使 x_j 的效用增大。$\frac{\partial u}{\partial x_j}$ 为 x_j 提供的效用，故对于互补商品

$\frac{\partial}{\partial x_i}\left(\frac{\partial u}{\partial x_i}\right)>0$。但因$\frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_j}=\frac{\partial^2 u}{\partial x_j \partial x_i}$，可见增加$x_j$的消费也会使$x_i$的效用增大，故这类商品必是互为补充的，不可能单方面补充而另一方不起补充作用。录音机降价促使磁带消费增加，磁带降价也会促使录音机消费增加。对于互代商品则$\frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_i}<0$。

为了透彻了解价格与需求之间的关系，我们还要回到图（3—8）来讨论。

在同一条等效用线上，例如u_1，可以有不同的切点，如p_1'和p_1，它对应着不同的切线的斜率，也就是对应着不同的价格比$p_1:p_2$。虽然这些切线对应的收入金额M是不同的，但它们都实现同样的效用，因为这些切点在同一条等效用线上。由此我们得到一条重要的结论：**在相同效用的情况下，消费者改变其消费结构，必定是由于比价改变所引起，而且相对价格降低的物品必引起较大的需求。**或者说，当**效用不变时，价格越低需求越大。**他将用价格较低的商品替代价格较高的商品以获得相同的效用，这种现象称做替代效应。

其次我们注意到，**当其他条件不变，而某一商品降价时，消费者的效用必定升高。**图（3—8）中由于

x_1降价，消费者的效用由u_0升到另一较高水平u_1，如果此时的比价不变，则消费者将选择p_1'点来构成其消费结构，这种变化称做**收入效应**。当然，事实上比价是变化的，故消费者将沿着等效用线用x_1替代x_2，最终平衡在p_1点上。

现在我们可以总结，价格变化对于需求的影响，不论是对于价格变化的商品本身的影响，或是对于其他商品的影响，**都是由两种影响叠加而成的。第一种影响是收入效应**，这是由于消费者从一条等效用线移到另一条等效用线所引起，**第二种影响是替代效应**，这是沿着新的等效用线用多消费一些降了价的商品去替代没有降价的商品（或者少消费一些涨了价的商品，用未涨价的商品来代替），从而达到最终的平衡点。已如前述，收入效用的方向是可正可负的，即M与x的关系既可能是上倾线，也可能是下倾线（大多数情况当然是上倾的，仅对于劣等品才是下倾的），而替代效应对于自身的影响而言，方向必定相反，即价格上升，需求减少；价格下降则需求增加。一个可正可负的收入效应加上一个负的替代效应，结果是正是负就不很肯定了。确实，对于某些劣等品，可能会发生价格上涨需求反而增加的现象。历史上曾发生过土豆涨价

需求增加的记录，因为在贫困的群众中，土豆是维持生活的主食，土豆涨价使得群众格外贫困，他们不得不进一步减少其他较昂贵的食物，食用更多的土豆。但是对于不是劣等品的一般商品，这种需求量和价格的同方向变动是不可能发生的。在绝大多数情况下，可以放心地认为需求量对于价格是一条下倾曲线。

至于**交叉价格影响，它仍由收入效应与替代效应构成**。收入效应的方向大部分情况为负，即降价相当于收入增加，收入增加时需求也增加（但劣等商品例外），故价格与需求之变化方向相反。至于替代效应，一般是用价格没有变化的商品去替代涨了价的商品，在仅有两种商品的情况下则它肯定是正的，即当x_1降价使x_1之需求增加，在同一u线上x_2必然减少，故交叉的影响方向一致。一正一负的两个效应叠加，其正负是不确定的。

用解析方法可以写出交叉价格影响的分析表达式。根据（3—10）和（3—11）式解出第j种商品的最优购买量x_j^*，它是各种价格p_i（$i=1,2,\cdots,n$）和收入M的函数，将此函数对p_k求偏导数即可得到交叉价格影响$\frac{\partial x_j}{\partial p_k}$，经过化简可以得出如下的结果：

$$\frac{\partial x_j^*}{\partial p_k} = \frac{\partial x_j^*}{\partial p_k}\Big|_u - \frac{\partial x_j^*}{\partial M} x_k^* \qquad 3—23$$

此式右边第一项为替代效应部分，它表示在效用u不变的条件下k的价格变化如何引起对j商品需求的变化。右边第二项为收入效应部分，它表示因价格变化使家庭的生活水平变化，从而引起对j商品需求的改变。第二项正比于k商品的购买量x_k^*，因为第k种商品价格变化对家庭生活水平的影响显然与家庭购买此种商品的数量x_k^*成正比，如果k商品的价格上涨一元/件（或每件一单位货币），则相当于家庭的收入减少x_k^*元（或x_k^*个单位货币）。而$\frac{\partial x_j^*}{\partial M}$为家庭收入每改变一元引起对j商品需求的改变，因之两项相乘的积，$\frac{\partial x_j^*}{\partial M} x_k^*$就表示由于k商品价格上涨一个单位使家庭生活水平降低引起对j商品需求的变化，它前面的负号是因为收入的变化（以x_k^*表示）恒与p_k的变化方向相反。同时要注意，这里所说的变化应从微增量的比来理解，未必一定要求p_k改变量是一元/件。正好象以$\frac{ds}{dt}$表示速度时，虽可用公里/时作单位，实际应指距离与时间的微增量的比。

萨缪尔森曾提出利用消费者所显示出来的偏好特性，证明需求理论中的一条重要规律，即上面曾

提到的，在等效用线（或面）上，某一商品涨价必导致需求的减少。这一理论对于制订经济政策有颇重要的意义，而其证明又极简便，特介绍如下：

设有两组商品X_0与X_1，它们提供了同样的效用，即位于同一等效用面上。X_0由商品（x_1^0，x_2^0，…，x_n^0）所组成，它相当于n维空间中的一个点；X_1则由（x_1^1，x_2^1，…，x_n^1）组成，相当于另一个点。人们选择X_0是当他面临P_0的价格时作出的选择，P_0包含一组价格（p_1^0，p_2^0，…，p_n^0）；当人们面临P_1价格时，他选择X_1，P_1代表的价格为（p_1^1，p_2^1，…，p_n^1）。由于他面临P_0时不选择X_1，必定是X_1对应的开销较大，虽然其效用相等，故

$$\sum p_i^0 x_i^0 < \sum p_i^0 x_i^1 \qquad 3—24$$

同样的理由，当他面临P'时不选择X^0，故

$$\sum p_i^1 x_i^1 < \sum p_i^1 x_i^0 \qquad 3—25$$

将上两式改写成：

$$\sum p_i^0 (x_i^1 - x_i^0) > 0 \qquad 3—26$$

$$\sum p_i^1 (x_i^1 - x_i^0) < 0 \qquad 3—27$$

将（3－27）式减去（3－26）式：

$$\sum (p_i^1 - p_i^0)(x_i^1 - x_i^0) < 0 \qquad 3—28$$

现假定P^0和P'中仅有第k个价格p_k不同，其他的价

格均相同，则（3—28）式中求和的各项仅一项不为零，其他均为零，故得

$$\Delta p_k \cdot \Delta x_k < 0 \qquad 3—29$$

（3—29）式说明，价格变化的方向与需求量变化的方向相反，涨价必然引起购买量的减少。但需注意，这一结论仅适用于在同样效用的两个均衡条件下做比较。效用不同时，涨价反而可能引起需求增加，前面一再提到的劣等品便属这种情况。

效用不变条件下，价格与需求的反方向变化，对于估计给予收入补偿时需求的变化很有用处。如果政府提高某些商品的价格，同时发给涨价补贴，使居民仍能保持原来的生活水平，亦即效用不变，此时对涨价的商品必会发生需求的减少。我国1979年八种副食品涨价同时发给涨价补贴，即经历了此种变化。事实上以后的几年中人民的收入水平有了普遍提高，对副食品的需求有了较大的增加（收入效应），大大冲销了需求减少的作用。

至此，我们只讨论了家庭的需求规律。社会的需求由家庭的需求构成，**将各个家庭的需求曲线相加就得出社会的需求曲线**，如图（3—10）所示。例如同一个价格下各个家庭的需求量为a'，a''…，将它们相加得出a，即是全社会在此价格下的需求

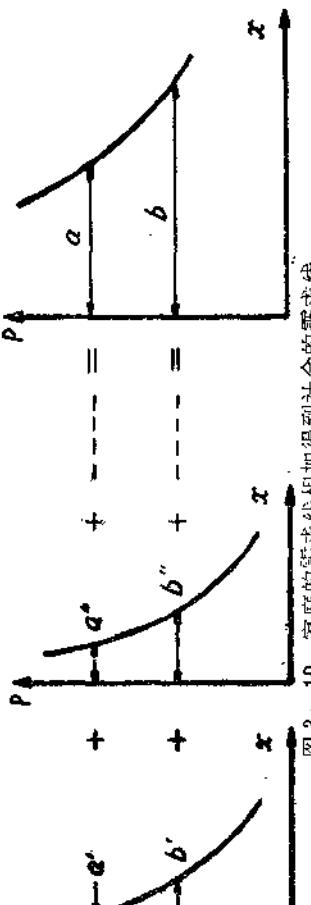


图3—10 家庭的需求线相加得到社会的需求线

量。家庭的需求线理论虽然成立，实际上却很难观察到，但是社会的需求线却是可以从统计数字看到的，一般我们所称的需求函数多数指社会的需求量与价格的关系。我国的经济学家曾研究过不少商品的需求函数。这对于行情预测、商品经营有很大的用处。例如上海的经济研究人员曾求出了上海市猪肉销售量与价格的关系，根据这个关系可以预测为了腾出冷藏库而加速销售，肉价应该降低多少。这可以避免盲目降价造成国家的损失，或者降价降得不够，达不到腾出库容的目的。

社会需求函数的客观存在是容易被人所承认的，因为它确实可以被观察到。但这个函数的背后包含着什么内容却往往为人们所忽视。根据前面的推理我们知道，社会需求曲线的后面，是每个家庭在收入限制下的消费结构的最优决策。如果我们不按社会需求曲线来解决价格与供应量之间的关系，必将降低各个家庭的经济效果，最后导致全社会效益的降低。举例说，现在已知某种商品的需求曲线如图（3—11）所示，譬如说它表示西瓜的需求，x表一个月之内的需求量。如果按该年西瓜的生产情况，一个月之内只能供应x^*，则西瓜的定价必须定在p^*。如果定价高于p^*，则对应的需求将少于x^*，结果必有一部分西瓜卖不出去，腐烂损失。如果定价低于p^*，则需求量大于x^*。由于供不应求，就会发生排队抢购的现象，严重的时候甚至排队买西瓜所花的时间超过了生产西瓜所用的劳动时间，招致社会巨大的浪费。同时也可能发生紧缺商品（所谓紧缺是定价过低的另一

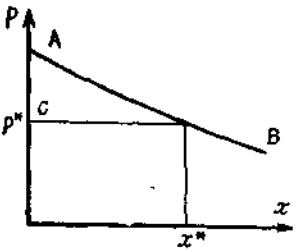


图3—11 需求线由消费的最优决策组成

种说法）走后门和二道贩子套购的现象，国营商店以规定的低价卖大号（整批大量售出）给二道贩子，二道贩子以供需平衡价p^*再售给消费者。二道贩子赚得大笔利润，他们对社会的贡献如果有的话，就是避免了人们排长队，而这个排队如果定价合理的话本来是不会发生的。有时为了防止投机分子套购，采用发票凭证供应的办法，这也要消耗大量的人力，而且发票规定的供应量未必能和家庭决策的最优购买量相符，势必干扰家庭的最优决策。

以低于均衡价格供应的一个似乎说得过去的理由是保证人民享受低价供应的商品。但这是一种站在消费者立场看问题的片面的看法，因为人民生活的好坏归根结蒂不取决于价格，而取决于满足人民需要的商品供应量的多少。定价低于均衡价造成排队抢购，给投机分子可乘之机，降低社会的效益。特别是压低价格不利于扩大生产，种西瓜的农民得不到西瓜真实价值的信息，他们不会把生产量调整到满足人民最优消费决策的需求量上，人民享受了低价，牺牲了扩大生产、改善生活的真实利益。

另一个似乎讲得通的理由是让低收入的群众也能分享此种商品。是的，追求自由和公平一直是人类的共同理想，但我们应该比较一下采用不同的方

法达到同一个目的的利弊。可以肯定，采用收入补贴的方法帮助穷苦人，比之把价格降低到均衡点之下利多弊少。因为前一办法不会干扰家庭的最优决策，穷苦人拿到补贴不一定去买西瓜吃，他们会按照自己的最优决策来分配自己的收入。

根据消费函数构成的理论，我们还可以回答这样一些重要的问题：如果粮食、煤炭、鸡蛋等产品的统购统销一旦取消，这类产品的集市贸易价格是否会猛涨。根据上述的理论我们可以明确回答，如果其他条件不变，集市贸易价格将反而降低。下面将利用图（3—12）证明这一点。

设l_1为由全体消费者所形成的需求曲线，政府

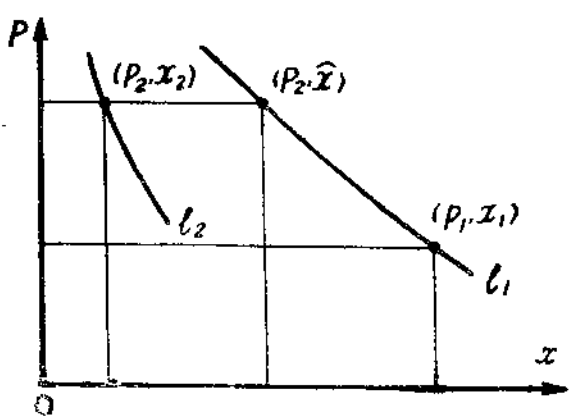


图 3—12　取消统购统销后集市贸易价格将降低

规定的供应价格为p_1，消费者按p_1的价格将产生x_1的需求。但实际的供应量显然少于x_1，一部分居民由于供应的数量不能满足需求，转向集市贸易。这部分需求形成了另一条需求线l_2，l_2肯定位于l_1线的左边，因为l_1是由全体消费者的需求形成的，对应于同一个价格下全体消费者的需求肯定大于部分消费者的需求。l_2就是集市贸易的需求线，设集市贸易形成的价格为p_2，对应的需求量是x_2，由于集市上基本是供需平衡的，故我们知道，集市上的供应量也是x_2。假设在p_2价格下对应的全体居民的需求量为$\hat{x}$，则可得知，现在通过平价向居民供应的商品量不会少于$(\hat{x}-x_2)$。因为设想政府规定的价格也是p_2，供应的数量为$(\hat{x}-x_2)$，则集市也能平衡在(p_2, x_2)的点上，现在政府规定的价格为p_1，其需求量为x_1，则必定是供应的数量大于$(\hat{x}-x_2)$，才能使不足的部分为x_2。（平价供应的数量必小于x_1-x_2，读者可以想一想，这是为什么？）

在取消统购统销之后，总的供应数量为原有的政府供应量（大于$\hat{x}-x_2$的一个数）加上集市供应量x_2，即总的供应量大于$\hat{x}$。根据需求线l_1，新形成的集市价格必定小于p_2。因此**取消平价供应之后，**

均衡的市场价格低于原来集市贸易的价格。这与一般人所料想的相反，一般认为集市贸易的价格受平价价格的牵制，国营牌价起着引导集市贸易价格的作用，一旦取消国营牌价会使得集市价格变成脱缰之马，不可控制。事实恰好相反，取消牌价之后市场价格将降低。当然，这里有一个前提，即原来通过平价供应的商品，现在仍旧要投入市场，供应给群众。

不用需求理论的复杂概念，直接用经济学的常识也可以对上述的结论作出解释。在低价供应的商品中有一小部分相对于较高的价格评价而言是一种浪费的消耗，例如城市居民由于有低价的粮食供应，常将多余的粮食喂鸡生蛋，这是将粮食当饲料的浪费的消耗。即使存在此种浪费时，粮食的集市贸易价尚且能稳定在p_2。一旦取消低价供应，浪费方式的消耗被削减，粮食的平衡价将降低到p_2以下。

3-6 需求函数

上节对需求函数的理论依据作了详细讨论，本节将对需求函数本身作一番研究。

需求函数原本是指某一商品的需求量x_1与家

庭的收入M，该种商品的价格p_i以及其他各种商品的价格p_1，p_2，…，p_n的关系，即

$$x_i = f_i(p_1, p_2, \cdots, p_n, M) \qquad 3—30$$

此处的需求显然是指家庭的需求，而且是指某一时期内的需求，M也是指某一时期内的收入。**需求函数有三个主要的特性。首先，在p_i和M的定义域之内，即在不小于零的范围之内，代入方程式f算出的x_i不能为负数。**一切使计算结果出现负数的函数不能用来作需求函数。即当$p_i \geqslant 0$，$M \geqslant 0$时

$$x_i = f_i(p_1, p_2, \cdots, p_n, M) \geqslant 0 \qquad 3—31$$

其次，计算所得的各种商品的需求量，其价值不能超过家庭的收入，即

$$\sum p_i x_i \leqslant M \qquad 3—32$$

能三是当价格与收入都按同一比例增大或减小时，需求量不变。在数学上称为具有**零次齐次性。**所谓k次齐次函数，是满足下式的函数：

$$\lambda^k x_i = f_i(\lambda p_1, \lambda p_2, \cdots, \lambda p_n, \lambda M) \qquad 3—33$$

式中λ为任一正数。对于零次齐次式，$k=0$，故

$$x_i = f_i(\lambda p_1, \lambda p_2, \cdots, \lambda p_n, \lambda M) \qquad 3—34$$

特别是当$\lambda = 1/p_1$时，相当于以第一种商品的价格为单位，用以衡量其他商品的价格，其他各种商品

的价格都以比价表示，收入也以第一种商品的倍数表示，需求量x_i仍不变：

$$x_i = f_i(1, p_2/p_1, \cdots, p_n/p_1, M/p_1) \qquad 3—35$$

或者$\lambda = 1/M$时，各种商品的价格以收入的分数表示，需求量x_i仍不变：

$$x_i = f_i(p_1/M, p_2/M, \cdots, p_n/M, 1) \qquad 3—36$$

对需求函数还有一些更复杂的要求，由此可见，要寻出能满足上述全部条件的描述需求行为的数学式子，确实非常不容易。数理经济学家们作了许多尝试，但没有完全成功。至今只能用一些比较简单易于处理的函数来近似地描述需求行为。

当价格不变时，需求随收入的变化关系称做恩格尔函数。这一函数很难真实地被观察到，因为家庭收入的较大的变化要经历相当长的一段时间，在一段较长的时间内不可能物价都没有变化，因而可以观察到的往往是物价和收入同时变化的混合作用。为了克服这一困难，常用所谓“横断面”统计资料来代替时间迁移中引起的变化，即调查同一个时间内（因此价格当然也是相同的），具有不同收

入的各个家庭的需求行为。例如我们不难调查出具有不同收入水平的家庭一年内洗衣机的需求台数等，从而得出洗衣机需求量随收入变化的关系。如果调查不同收入水平的家庭食物开支所占的比例，则可以发现，收入水平越高食物开支所占的比例越低。贫穷的家庭其收入的大部分用于维持生存最重要的项目——食物——上面，当家庭的收入增多时，增加的收入较多地用于教育、娱乐、住房等其他方面。因此仅从食物开支所占的比例的高低，就可推知家庭收入水平或生活水平的高低，这一规律称为**恩格尔定律**。然而这一规律缺乏严格的论证，只是一个经验的归纳，它未必恒能精确地成立。例如生活在寒带的人们和在温带热带的人们比起来，衣服和住房的开支所占比例较大，这将使食物开支的比例减小，这种影响不能说是收入水平不同引起的。此外，人们的生活习惯和文化传统也会对食物构成的比例有影响。

通常说的需求函数常指在家庭收入不变时某一商品全社会的需求量与它本身价格的关系，即图（3—10）中的社会需求线。关于这一条需求曲线，我们要特别注意的是，它本身可能经常在移动，改变其位置。如以西瓜的需求线为例，它受天

气气温的影响。即使其他商品的价格和居民的收入都没有变化，但连续的酷暑会使需求线大幅度地向右移动。还有，需求线常与该种商品价格的变化$\frac{dp}{dt}$（t表时间）有关。当$\frac{dp}{dt}$越大时，人们总希望在价格涨得更高以前预先买好一些；而当$\frac{dp}{dt}$为负时，则希望在降价之后再买。故需求量与$\frac{dp}{dt}$有正相关关系。从动态过程考虑，一些耐用消费品的需求量还与前一时期的销售量有关。以前卖得多了会产生饱和现象，本期就将卖得少。但是上面提到的各种使需求线移动的原因，最终都是通过消费者的效用评价起作用的，因而前面推导的形成需求的对收入择优分配使效用最优化的理论仍旧完全适用。

人们对于需求函数最关心的一点是需求量如何对价格的变化作出反应。从理论上讲，有两种极端的情况可能发生，一种是无论价格如何变动，需求最不改变；另一种则相反，价格是常数，需求量却可以任意地变化。当然，实际情况是介乎二者之间的。不同的商品此种反应是无法直接比较的，例如对手表来说，是每只表降价一元，一个月内可多售出多少只表；对于煤炭来说，是每吨降价一

元，一个月内可多售多少吨煤，几只表和几吨煤无从比较其大小。为了克服此种困难，我们常比较其相对的变化率，即价格变化百分之一引起需求量变化百分之几。用百分比表示的另一个优点是商品或货币的单位选择（用吨还是公斤，用人民币还是美元）不会影响弹性的数值。这个数字即称之为**需求弹性**。按理说，价格变化方向与需求变化方向是相反的，即价格增加需求减少。为了方便，将需求弹性定义为两个百分比的绝对值的比，它恒为正数。弹性的概念不仅用在需求函数上，而且也用在其他互相依赖的变量的变化关系上。例如一个国家能源消耗量的增长百分数与国民总产值增长百分数的比例，称之为能源消耗对国民总产值的弹性系数，或简称能源消耗弹性系数。类似地，还可以有运输量的弹性系数，水泥消耗的弹性系数等。

设需求量x为价格p的函数

$$x = f(p) \qquad 3—37$$

则需求弹性e_d定义为

$$e_d = \frac{\left|\frac{dx}{x}\right|}{\left|\frac{dp}{p}\right|} = \left|\frac{dx}{dp}\right| \times \frac{p}{x} \qquad 3—38$$

式中dx和dp恒取绝对值。又根据微分法则

$$\frac{\frac{dx}{x}}{\frac{dp}{p}} = \frac{d\ln x}{d\ln p} \qquad 3—39$$

故弹性又等于x与p按双对数座标绘成曲线上的斜率（取绝对值，下同）。但它决不是x = f（p）曲线上的斜率，而是斜率乘以纵横座标的比。如果需求线是一条直线，其斜率处处相等，但各处的弹性却是不等的。又由于商品的总售价R为p与x之积：

$$R = px \qquad 3—40$$

故

$$dR = pdx + xdp \qquad 3—41$$

当弹性$e_d = 1$时，根据（3—38），$|pdx| = |xdp|$，且二者正负号相反，故此时$dR = 0$。而且易于得知，当$e_d > 1$时，如果p减少则$dR > 0$；而当$e_d < 1$时，降价引起$dR < 0$。即**弹性等于一是个分界点，在这一点上价格微小的增加或减少，销售金额不变**。但当弹性大于一时，稍微降一些价，由于需求量增加得较多，会使总的销售金额增加；当弹性小于一时，价格的降低不会引起需求明显的增加，故销售金额减少。了解商品的需求弹性将有助于解决这样的问题：涨价是否能多卖钱。

当需求线为一直线时，需求弹性可表示为两个

线段之比。在图（3—13）中设AC为需求线，则需求弹性e_d为

$$e_d = \left|\frac{dx}{dp}\right| \times \frac{p}{x}$$

但$\left|\frac{dx}{dp}\right| = tg\alpha$，p和x为B点的座标，故

$$e_d = \frac{FC}{DB}$$

又因△ABD与△BCF相似，故有

$$e_d = \frac{BC}{AB} \qquad 3—42$$

即某一点处的需求弹性恰为需求线段被该点分割所成的比例。这证明了以直线为需求线时每一价格下的需求弹性不同。上述规律同样可以应用到需求线为曲线的情况。设l为需求曲线，在B点处的需求弹性同样也是BC：AB。弹性和斜率虽然不是一回事，但弹性为零时需求线必为一垂直线；弹性为无穷大时需求线必为一水平线。当需求线为双曲线时，$px = Const$，说明以任一价格出售时销售金额不变，故弹性处处为一。

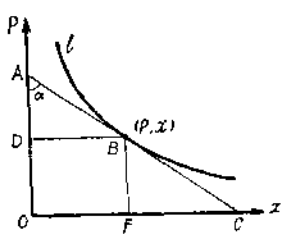


图3—13 需求弹性可表示为两线段之比

各种商品的需求弹性可能是很不相同的。象粮

食一类生活必须品弹性都很小。价格变化的比率即使很大，需求的变化比率仍很小。换句话说，要想使需求增加一点，价格要有很大的变化。正由于这个原因，在丰收的年成农民的收入反而较少。对于这一类商品，价格作为商品余缺的信息是十分敏感的，信息是大大地放大了的。销毁粮食反而使农民的总收益增加，就是利用了粮食需求缺乏弹性的特点。

对于另一些象录音机之类的可有可无的奢侈品，需求弹性就较大。影响需求弹性大小的，还有其他一些因素，首先是购买此种商品的开销占总收入中的比例，比例大的，消费者对价格的变化反应大。其次是有无代用商品，有代用品的商品一旦涨价，消费者就减少购买，将消费转向其代用商品。

上面讨论的需求弹性是指需求量与它本身价格变化的关系，我们也称它为需求的**自价格弹性**。同样的概念可以应用到需求量与另一商品价格变化的关系，此称为**交叉价格弹性**；应用到需求量与收入变化的关系，则称为需求的**收入弹性**。

由于需求曲线经常为一下倾线（无论对于家庭或对于社会），于是就产生了**消费者剩余**的概念。图（3—14）中AB为需求线，它表示了在不同的价格下消费者原意购买的数量。譬如说，当价格为

AO时，消费者开始愿意按此价格购买此商品。如果最终市场上形成的价格为BF，消费者实际的购买量为DE，他所花的货币代价为B点的 $p \times x$，即矩形DBFO的面积，然而他本来愿意花的钱应是曲边梯形ABFO，因为第一件商品他愿以AO的价格购买，末一件商品愿以BF的价格购买。他愿意花的钱与实际花的钱之间的差额，即曲边三角形ABD，就表示消费者剩余。严格地说，这块面积并不能准确地代表什么价值，因为对于家庭来说，货币的边际效用是递减的，他最初节省的一元钱和后来节省的一元钱很可能具有不同的价值；对于社会来说，不同家庭的每一块钱更无从比较。只有当假定每一块钱都一样，彼此可以相加时，ABD的面积才能准确代表消费者剩余。消费者剩余的一个极端的例子是我们呼吸的空气分文不花，但提供的价值极大，大到无论如何估计也不会失之过大。这个例子当然没有什么经济意义，但却有助于我们对它的理解。有的商人想方设法把消费者剩余的部分也赚到

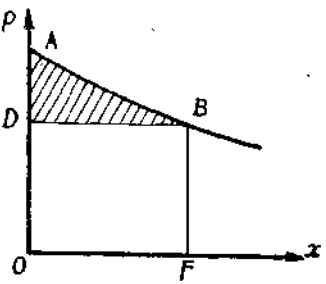


图3—14 消费者剩余

手，即对某种商品先索取一个较高的价格，卖掉一批之后将价格略予降低，逐个地满足那些愿意出高价的消费者。但由于市场上有竞争的供应者，这种策略往往行不通。不过在出版商中这个花招却常能奏效，刚出版的新书到变为过期书之间，价格要降低好几倍，因为不大会有两个出版商出版同一本书去竞争。

3-7 消费品分配的经济效益

在社会的各阶级、各集团、各个成员之间如何分配其财富的问题，并不是经济学所能解决的问题。财富的分配往往牵涉到利益的冲突，作为一门严密而客观的科学，经济学没有找到一种可以被普遍接受的规律来解决财富分配问题。各个有关方面抱着谦让态度，这个问题才可能解决，这倒是千真万确的，但它等于说：大家都不要去争，争论就解决了。它没有提出任何规律性的解决争论的办法。

但是经济学却可以告诉我们，什么样的分配是缺乏经济效益的，用什么方法可以增进各方面的效益，至少是在不损害一切人的效益的条件下，改进一部分人的效益。或者说，在已定的财富分配的前

提下，如何通过交换，使彼此的效益有所改善。自从人们懂得分工可以提高生产效率之后，人类社会就进入了商品社会。建筑工人盖房并不是为自己住的，农民种粮食也不是为自己吃的（在商品经济发达的国家，农民的主副食品都从市场购买）。在这样一个高度分工化的社会中，研究交换的规律决不能说是经济学中的一个次要的任务。我们甚至可以这样说：对于交换规律的认识和重视的程度，标志着一个社会经济发达的水平。在经济不发达的地区，世界上发生的再大的事情，似乎也与他们毫不相干；而在发达国家的边远地区，一切生产和生活都与世界市场的起伏休戚相关。产生这种差别的原因就是交换是否在他们的生活中起着决定性的作用。

研究交换的基本规律，并不需要依靠货币的概念。相反，货币的概念倒是研究交换得到的结果。我们可以从最简单、最自然的情况来开始探讨。设有甲乙两个人，各人拥有一批数量和品种都不相同的财货。且不问这批财货是如何获得的，也不问这种分配是否合理，因为那是财富分配的难题，不是经济学的能力所能解决的。我们来研究，如果允许甲乙二人互相交换其财货，最后会达到什么结果。交换的条件是双方都同意，或至少没有任一方反

对。交换的目的是满足各人的喜爱，或者说，使各人的效用函数极大化。

交换的结果必然达到这样一种状态，即二人所拥有的全部财货中，**任何两种物品对于甲的边际替代率必定等于对于乙的边际替代率**。也就是说，在甲乙二人组成的小社会中，一切物品评价的相对优劣必将趋于一致。如果这个条件不满足，则必能找到能使双方都满意的交换物，这时的交换还没有达到均衡。

从甲看来，对于一切他所拥有的以及他自己没有而乙所拥有的货物，都有一个相对评价标准。例如对于任何两件物品A和B，他的相对评价可用几件A相当于几件B来表示，这也就是他的边际替代率。设甲评价的边际替代率为$n_a : n_b$，即用n_a件A物品换成n_b件B物品他认为得失相当，反之用n_b件B换成n_a件A也并不吃亏。如果用稍有利于他的比例交换他必定认为改善了自己的经济效果。类似地，对于乙来讲，这两种物品的边际替代率设为$n'_a : n'_b$。同时根据边际替代率递减的前提，当某种物品拥有的数量增多时，其替代其他物品的能力将变小，因而不断交换的结果，必定稳定在

$$n_a/n_b = n'_a/n'_b \qquad 3-43$$

的情况。

现举一个实际的例子来说明。设甲为北方人，由于北方气候和土壤比较适合于种苹果，不大适于种桔子，多产一份桔子要以牺牲两份苹果的生产为代价。故北方人对于桔子(A)和苹果(B)的相对评价为$n_a=1$，$n_b=2$。对于作为南方人的乙则正相反，他认为两份桔子等价于一份苹果，故$n'_a=2$，$n'_b=1$。此时

北方人甲　　南方人乙

$$\frac{\text{一份桔子}}{\text{两份苹果}}=\frac{n_a}{n_b}=\frac{1}{2}\neq\frac{\text{两份桔子}}{\text{一份苹果}}=\frac{n'_a}{n'_b}=\frac{2}{1}$$

因而以任一介乎1/2到2之间的比例交换桔子和苹果，双方都将感到满意。譬如说，以一比一的比例将南方的桔子去换北方的苹果，其结果各方所得到的苹果和桔子的总数必比不进行交换，各自闭门生产所得的为多。而且我们注意到，不论比值$n_a:n_b$和$n'_a:n'_b$的具体数值如何，只要二者不等，总能找到一个介乎二者之间的交换比例，能为双方所接受。只有当$n_a:n_b=n'_a:n'_b$时交换才会停止。而且这一点必定能达到，因为随着北方桔子数量的增加，桔子的相对评价将降低，导致$n_a:n_b$的数值增大；同时在南方发生相反的过程，即$n'_a:n'_b$的值减小。大的变小，小的变大，最后二者必定会相等。

在有货币的社会里，n_a件A物品等价于n_b件 B物品，则必有

$$n_a \times p_a = n_b \times p_b \qquad 3—44$$

同样地有

$$n'_a \times p'_a = n'_b \times p'_b \qquad 3—45$$

此处p_a，p_b分别为北方的桔子和苹果的价格，p'_a和p'_b则为南方的相应价格。将（3—44）和（3—45）式代入（3—43)式可得：

$$\frac{p_a}{p_b} = \frac{p'_a}{p'_b} \qquad 3—46$$

（3—46）式说明，当两个人的心目中，或两个地区、两个国家任何两种商品的比价不同时，就可能从交换中彼此互相得益。当然，实际的交换由于有运输费用、经营费用等的支出，互相的得益要抵消掉一部分。所以只有当比价的差别大到一定程度时才会有交换的发生。这里我们说任何两种商品的比价必须相同，因为A物品和 B物品不一定非得指定桔子和苹果不可，任何两种物品均可适用于以上的讨论，因此从交换得益的机会是广泛地存在着的。

上面的讨论也可以纯粹用数学的方法推导得出。令u_1和u_2为甲乙二人的效用函数，x_{ij}为第i人拥有的第j种物品的数量。令二人拥有的第一、二种物品的总量分别为x_1，x_2。二人最初拥有物品量，

不论它是一种公平的分配或不公平的分配，都相对应于交换终了的某一种分配，或者说，相对应于交换终了某乙（譬如说）的效用函数达到某一定值。改变这个定值就相当于改变最初的物品分配量。因此交换的过程可以用一个优化调整的过程来描述，其目标是使甲的效用函数为极大，其约束是乙的效用函数必须达到某一定值，它以u_2^0来表示。故该数学规划问题的换法是：

$$\text{Max} \quad u_1 = u_1(x_{11},\ x_{12}) \tag{3—47}$$

$$\begin{aligned} s.t.\quad u_2 &= u_2(x_{21},\ x_{22}) = u_2[(x_1 \\ &\quad - x_{11}),\ (x_2 - x_{12})] \\ &= u_2^0 \end{aligned} \tag{3—48}$$

现作拉氏函数 L：

$$L = u_1(x_{11},\ x_{12}) + \lambda[u_2^0 - u_2(x_1 - x_{11},\ x_2 - x_{12})]$$

令对x_{11}，x_{12}的偏导等于零，并消去λ，得

$$\frac{\dfrac{\partial u_1}{\partial x_{11}}}{\dfrac{\partial u_1}{\partial x_{12}}} = \frac{\dfrac{\partial u_2}{\partial x_{21}}}{\dfrac{\partial u_2}{\partial x_{22}}} \tag{3—49}$$

（3—49）式说明欲使x_1和x_2两种消费品在甲乙二人之间分配最有效，应使这两种消费品对甲乙二人的边际效用成比例，又根据（3—16）式知，（3—

49）所表明的就是两种消费品对甲和对乙的边际替代率必须相等，同时又等于其价格的反比，但后一结论仅适用于有货币的社会，而前一结论则对于任何个人或社会均适用。

上面我们将约束条件规定为乙的效用函数必须达到u_2^0，但其实甲与乙完全处于对称的地位，如果将约束条件规定为甲的效用函数必须达到u_1^0，同样会得到（3—49）式。可见以上的对问题的提法丝毫没有偏袒任何一方。

现设想甲和乙是同一个社会内的两个人，在给定的收入分配的情况下此二人之间欲达到商品分配的合理化，必须有同样的边际替代率。然后又将同一社会内的乙和丙拿来考虑，结果又要求乙和丙的主观评价对任两种商品的边际替代率也必须相等。将这一论证推广到社会内的一切成员，结果得到一条十分重要，而且乍一看来近乎荒谬的结论，即要使整个社会商品分配的合理化（在既定的收入分配的前提下，或者说，不论社会的财富是如何在各成员之间分配的，这个结论恒适用），**必须使任意两种商品的边际效用比对每个社会成员均相等**，因而其边际替代率对每个社会成员也都相等，且等于其价格的反比，即

$$\frac{\frac{\partial u_1}{\partial x_{11}}}{\frac{\partial u_1}{\partial x_{12}}} = \frac{\frac{\partial u_2}{\partial x_{21}}}{\frac{\partial u_2}{\partial x_{22}}} = \cdots = \frac{\frac{\partial u_n}{\partial x_{n1}}}{\frac{\partial u_n}{\partial x_{n2}}}$$

（n为社会内的家庭数目） 3—50

且 $$\frac{dx_2}{dx_1}\Big|_{u_1} = \frac{dx_2}{dx_1}\Big|_{u_2} = \cdots$$

$$= \frac{dx_2}{dx_1}\Big|_{u_n} = \frac{p_1}{p_2} \qquad 3—51$$

这要求整个社会有统一的商品价格。不过这个结论在推导中忽略了交换本身的费用，当将交换费用（主要是运输和经营费，包括储存，保险，信息传输的费用）计入的话，将出现地区之间的价格差。但对于同一个地区的不同的人群，不同的用途，都应有同一的价格，因而价格优待一般会破坏商品的最佳分配，至少从静态分析看来是如此。因为享受优待价格的人倾向于浪费地使用该种商品。

每人的嗜好和消费习惯都是不同的，既然如此，何以能做到任何两种商品的边际替代率都相等呢？这是由于边际效用递减的作用，某人如果对于某种商品有特殊的爱好，他应增加此种商品的消费，直到此种商品提供的相对边际效用降低到整个社会内无数消费者共同均衡的相对边际效用为止。也就是消费者用调整自己消费量的办法来适应全社

会共同形成的统一边际替代率。在有货币的社会内，一切消费者对任两种商品的边际替代率反比于其价格的比，这也是调整每人消费量达到的结果。这里我们并没有讨论这个价格比是如何形成的，因为这要涉及到生产方面的理论，我们在上面的推导中假定了价格是事先给定的。设想由于生产上的某种原因使得价格比例发生变化，结果就整个社会来讲，它会调整商品的消费量，使边际替代率均衡在新的值上。这里给我们揭示了一个颇令人感到惊讶的道理，即人们的消费嗜好和习惯具有极大的可塑性，决不象有些人想象的那样是天生且不易改变的。在世界贸易盛行之前的年代里，由于各地资源条件的区别，各地的商品比价有时相差很大，这决定了各民族的消费习惯有很大的差别。随着运输成本的不断降低，世界贸易日益发达，依靠交换的作用，各地商品的比价趋于一致，全世界人民的消费习惯也在互相靠拢，并且从贸易的日益发达中大大地增进了彼此的效用，生活能得到巨大的改善，而且这一潜力还远未发掘完毕。

在同一个社会内，一般情况下所有的消费者都面临着同一个价格。但是由于各个阶层收入分配的不同，消费结构有很大的区别。在我国，没有资本

家阶级，收入的分配非常均匀，消费结构的差别与资本主义国家相比是很小的。在贫富悬殊的国家里，富人的收入占了整个国民收入很大的比重。奢侈的消费消耗了社会大量的资源和劳动，这对于资源和劳动的分配，乃至于整个经济结构都有严重的影响。当我们以发达国家的经济发展道路作为我国的参考时，这个差别必须时刻注意着。旅游业、服务业、娱乐业的发展都与富有阶层人数的多少有密切关系。

3-8 国际贸易带来的利益

上节讨论了两个人、两个地区或两个国家之间进行交换可以同时增进双方的经济效果。本节专门讨论两国之间进行贸易的情况。首先在忽略运费以及有关的保险费和关税的情况下来讨论。已如前述，只要两国国内任何两种商品的边际替代率不相等，或者说任何两种商品的价格比不相等，就可从交换中彼此得益。设现在存在下列关系：

$$\text{中国}\quad \frac{p_a}{p_b} \lessgtr \frac{p'_a}{p'_b}\quad \text{外国} \qquad 3\text{—}52$$

上式左边设为中国的A、B两种商品的边际替

代率，右边带撇的为某一外国的此两种商品的边际替代率。当存在（3—52）式的情况时，进口 A 商品出口 B商品将对中外双方有利。至于按什么比例交换，可以肯定的是一定按介乎两国的此两种商品的边际替代率之间的某一比例交换，即介乎（3—52）式不等式两边的值的一个中间数。理论上应按最后达到的双方均衡的边际替代率来交换。（3—52）式上标出的箭头方向表示A商品应进口，B商品应出口，其原则是有较大替代能力的A商品应进口，而以替代能力较低的 B商品出口作为交换。

又因存在 $n_a p_a = n_b p_b$ 和 $n'_a p'_a = n'_b p'_b$，故当（3—52）式成立时，必有

$$\text{中国}\quad \frac{p_b}{p_a} \lessapprox \frac{p'_b}{p'_a}\quad \text{外国} \qquad 3\text{—}53$$

上式表示比价不同的两种商品，价格较低的 B商品应出口，换回国内价格较高的A商品。上式又可写成

$$\frac{p_b}{p'_b} < \frac{p_a}{p'_a}\quad \begin{matrix}\text{中国}\\ \text{外国}\end{matrix} \qquad 3\text{—}54$$

此式说明同一种商品国内价格与国外价格之比小的（即国内价格较低的）应出口，国内比价高的应进口。在完成此种交换的过程中国内的 B商品逐渐减少，其边际效用升高，价格也升高，外国的 B商品增多，其边际效用降低，价格也降低，因此（3—

54）式的左边的值将变大。对于进口的A商品则发生相反的过程，使（3—54）式右边的值变小。此种进出口贸易一直要进行到（3—54）式成为等式为止。同时又因此过程不仅发生在A、B两种货物之间，任何货物C、D……只要是可供进出口的商品都同样成立，故最终必有：

$$\frac{p_a}{p_a'}=\frac{p_b}{p_b'}=\frac{p_c}{p_c'}\approx\cdots=r \qquad 3—55$$

此处的公比r就是人民币对某一外币的**汇率**。任一种商品，如果国内价格与外国价格之比大于汇率r的就可能成为进口商品，价格比小于r的就可能成为出口商品。显然，如果r规定得越高，则可能成为进口商品的品种就越少，而可能成为出口商品的品种就越多。因此通过调整汇率，总可找到一个均衡点，使出口商品的换汇额等于进口商品所用的外汇额，这个能使得国际贸易达到均衡的汇率就是客观上存在的汇率。

由此可见，**汇率是用来作标准的一个边际值而不是平均值**。根据汇率可以确定一种商品是否值得进口或出口，而且汇率应随着国际贸易的顺逆差而调整。它决不等于全部出口商品的国内原值被换汇总额除，后者是一个平均值。由于全部出口商品中，换汇率（每元人民币换得的外币）最低的应等

于1/r，故就全部出口商品而言，其平均换汇率必高于边际汇率1/r。对于进口商品，则其平均汇换率（全部进口商品在国内出售的总价款被购买这些商品所用的外汇数除）则必高于边际汇率r。从这一点看来，对外贸易是不会赔钱的，因为它以低于r的比例用本国货币换得外币，再以高于r的比例用外币换得本国币。但以上的分析仅当价格正确的情况下方始成立，当国内价格歪曲时，我们便失去了判断的标准，此时难免出现帐面上的亏损甚至真实的亏损。公布一个平均换汇率也不能防止真实的亏损，因为实际换汇率有高有低，大家混在里面吃大锅饭。

从客观汇率r的形成还可看到一点，r**只表示两国货币在外贸物资上的边际购买力的比，它并不等于一般购买力的比**。有许多财货是不能作为外贸物资的，如土地、运输、劳力、电力（个别邻接国家之间例外）、服务等，虽然这些商品很可能与外贸商品的生产有关，因而它们的成本会影响到外贸商品的价格，但它们本身总不能直接进出口。只有当外国财团到国内投资，或外国人来旅游时，才有可能部分地成为贸易商品。

通过外贸彼此都能得益的原因，从表面上看是

由于比价不同引起的；然而其根本的原因则在于各国的资源秉赋、技术传统、地理条件等的区别，形成了每个国家的相对优势和相对劣势，这称做国际贸易中的**比较利益**。具有相对优势的产品成为出口商品，相对劣势的产品则成为进口商品。可见外贸的目的不仅在于互通有无，尤其在于互相利用对方的优势以避免自己的劣势。如果只限于互通有无，可以贸易的商品甚少；而从发挥优势着眼，则贸易的机会非常广阔。从国际贸易发展的历史看，经济落后的国家多半输出原材料和初级制品，经济发达的国家则多半输出高级制成品。这种表面上看来是平等互利的交易，实际上对经济落后国家的人民是不利的。因为高级制成品的成本构成中，资本费用占的比例相对较高，而初级品的成本构成中劳动工资占的比例较高。因而这种贸易必定给发达国家的资本家带来巨额利润，这种利润是不劳而获得到的。在一个国家的国内贸易中，资本同样给资本家带来不劳而获的收入，但几乎所有的国家都对这种不劳而获的收入课以重税，并以此补偿给收入较低的人群，以纠正贫富过于悬殊的不公平现象，可是在国际贸易中没有哪个国际组织能对外贸中的资本收入课税，并用这税金来帮助经济落后的国家。而且发

达国家还限制廉价劳动力的进口，这又限制发展中国家发挥其优势，使得这些国家在国际贸易中往往处于被动地位。发展中国家为了摆脱外贸中的这种不平等现象，往往致力于发展本国的制造业，以国产货代替进口货。但是由于技术上的差距，这种努力要取得成功是颇不容易的。为了保护本国弱小的制造业，避免被外国成熟的制造业的竞争所挤垮，发展中国家往往采用关税保护政策，这种政策一般而言是必要的。但有时国内企业依赖于关税保护，在克服技术差距方面不能取得成功，最后把企业办成了“长了胡子的婴儿工业”。这种两难的境地是技术落后的国家会经常碰到的。

上述的这种关税保护是从发展中看问题认为必要的，是基于经济的动态分析的。另一种关税保护政策从静态分析出发，则实际上将对贸易的双方造成经济上的损失。例如美国为了保护本国的汽车工业和纺织工业，对日本的汽车和中国的纺织品课以高额进口税。此种政策使中日两国对美国的出口减少，其结果必定使中日两国从美国的进口也减少，因为从长期来看贸易必须是均衡的，否则意味着一方对另一方的施舍。中日减少从美国的进口，则美国具有优势的传统出口商品，如农产品和电子产品

将遭受打击。可见美国保护汽车业和纺织业是以牺牲其农业和电子工业为代价的，不过是以一种较为隐蔽的方式进行。这种明处保护一方，暗里牺牲另一方的现象，在经济关系中是到处都有的。例如有人建议降低公园门票的票价，甚至希望免收门票，但公园的维持是要颇大一笔开支的，没有了门票收入，势必从国家其它财政收入中支付公园的维持费，其结果必然是不去逛公园的人为逛公园的人负担了游园费用，这无论从公平和效率的观点来看都是不适宜的。这些例子告诉我们，**部门的经济利害之间存在着错综复杂的关系**，我们切忌顾了一方忽视了另一方。

如果取消了关税壁垒，一国国内的经济将进行调整，缺乏优势的产业部门的劳力和资本应逐渐转移到具有优势的产业部门去。这个调整过程将要求付出很大的代价。然而为了害怕这种调整的代价而永远保护一个具有劣势的行业，未必总是明智的。因此，当今世界上比较一致的意见是尽量减少关税保护，使整个世界大家庭能够从每个成员的生产优势中得益。可惜在这个现实的国际关系中除了经济的考虑还有更重要的国家安全的考虑，一些重要的产品过份依赖国外的优势，一旦政治风云突变就要

无法应付。因此这个自由贸易的理想目前是难于实现的。

上面的分析中没有考虑运费（包括相应的保险费、手续费等）的影响，此时判断某种A商品应否进口的标准是

$$\frac{p_a}{p'_a}>r \qquad 3—56$$

附合（3—56）式的可以作为进口商品。当考虑运费时，国外的价格原为p'_a，经过运输过程到达国内市场时价格将增高，设以p'_{a+t}表示。故可以进口的判别式变为

$$\frac{p_a}{p'_{a+t}}>r \qquad 3—57$$

由于 $p'_{a+t}>p_a$，故

$$\frac{p_a}{p'_a}>\frac{p_a}{p'_{a+t}} \qquad 3—58$$

因此考虑运费时值得进口的商品减少。同理，对于出口商品原来的判别式是

$$\frac{p_b}{p'_b}<r \qquad 3—59$$

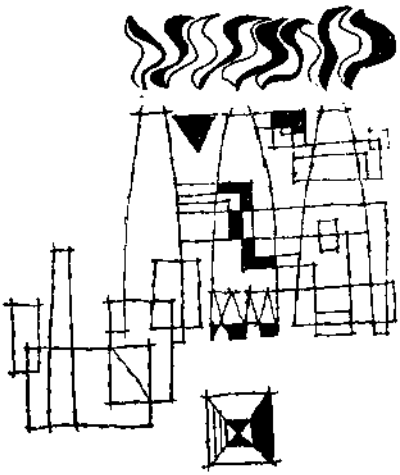
该商品原来在国内的价格为p'_b加上运费到达外国市场时其价格将上升为p_{b+t}，此时的判别式变为

$$\frac{p_{b+t}}{p'_b}<r \qquad 3—60$$

由于 $p_b<p_{b+t}$，故

$$\frac{p_b}{p'_b}<\frac{p_{b+t}}{p'_b} \qquad 3—61$$

可见加上运费之后值得出口的商品也减少。设想一种极端的情况，即运费非常昂贵，这将使得没有任何商品值得进口或出口。相反，当运费极其低廉时可以交易的商品范围将扩大。可见降低运费及有关费用可使各国从外贸中得到更大的利益。日本是资源贫乏的国家，但借助于低廉的运费可以从巴西和澳大利亚进口铁矿石和煤炭，从而发挥它技术上的优势，使生产出来的钢材在世界上仍具有竞争能力。这种廉价运输帮助发挥地区优势的作用不但存在于国际贸易中，而且同样也存在于国内贸易之中。可见运输业的发达在一国的经济增长中起着重要的作用。



第四章

生产理论

差不多象其他一切科学一样，经济学的工作是收集事实、整理和解释事实，并从这些事实中得出结论。

——A·马歇尔

《经济学原理》

我现在所攻击的理论，我自己也深信了好些年。

我们大多数都是在旧说下熏陶出来的。旧说已深入人心。所以困难不在新说本身，而在摆脱旧说。

——J·凯恩斯

《就业利息和货币通论》

4-1 生产要素决定生产可能限度

人们常说“生产财富”，从来不说“生产物质”。因为稍具物理化学常识的人都知道物质不灭定律，没有人能够创造出那怕是一个原子。

一般理解的生产活动，就是将物质重新排列组

合，或者改变其性状，移动其位置，成为有用的另一种物质形式。如果撇开这个过程的物理化学特征，单纯从经济学的角度来看，上述的**生产过程实际上是生产效用的过程**。原材料的每一步加工，从初级制品变成加工制品，又从低级产品变到高级产品，每一步变化中经济学的特征就是增加了其效用。相反，无论花费的代价有多大，如果最后的制成品没有效用，这就不能算是完成了生产过程，只能算是浪费过程。如果把产生效用作为生产过程的特征，那末不仅物质生产部门生产出效用来，非物质生产部门同样也生产效用。运输、商业、服务业，乃至于文娱、医药、教育等等都生产效用，因而这些部门也应算作生产部门①。

从这些生产活动的结果看，它们的共同点是生产效用，从这些活动所耗费的代价看，也并无本质上的不同。无论是“物质生产”部门或非物质生产部门，它们都要使用劳动，这是最主要的；它们都要占用一定的空间或土地；而且它们或多或少也要消耗一些物质。正因为非物质生产部门也要使

①马克思在《剩余价值理论》第一册中写道：在消费品中，除了以商品形式存在的消费品以外，还包括一定量的以服务形式存在的消费品（参见人民出版社版第160页）。

用劳动、土地、资源等具有稀缺性的要素，因而多搞一些非物质生产势必就要减少一些“物质生产”；反之，减少非物质生产就可增加“物质生产”。如果只有“物质生产”是有用的，那就应该将非物质生产全部砍掉。

从人们的需求方面考虑，凡是有效用的事物都会招引需求。当有了价格之后，每个家庭都会按照自己的评价去选用有效用的消费，包括物质的和非物质的消费，去满足自己的需要。这种消费决策只有消费者本人才能做出决定，不是任何别人可以代替的。消费者决策最后就表现在市场上，生产必须满足市场的需要，其真实的意义是生产者必须生产出效用来，而不是生产别的什么东西。从这个意义上看整个社会的经济活动是由消费者的需求拖动的。政府组织和协调社会的经济活动，政府各个部门的决策者的任务就是探索消费者的需求，协调各方面的活动去满足市场上反映出来的消费者需求。除掉对消费者本身有害的需求，如赌博、吸毒等，政府的决策者不应该用自己的评价去代替消费者的评价进行决策。在物资分配、土地等资源的分配、劳动工资的政策等方面，鼓励“物质生产”部门，限制非物质生产部门，都会引起市场上的剩余和匮

缺，引起消费者的种种不方便，结果是好心办了糟事。

我们常说生产三要素是**劳动、工具**和**劳动对象**。在经济学中用**劳动、资本**和**资源**来概括这三者。劳动是三个生产要素中最重要、最积极和活跃的一个要素，脱离了劳动，整个经济活动将停滞。一个社会如果它标榜不劳而获，它必然走向腐朽和衰落。资本是厂房、机器、各种固定设备的总称，它是过去的劳动、资本和资源的产物，是过去生产出来之后没有即刻被消耗掉，而用于以后生产的物品。当然，追溯到最原始的资本，它仅仅是劳动和资源的产物，人类最原始的工具是不用工具而是仅用双手创造的。资源是天然存在于自然界且于人有用的物，如土地、各种矿藏、乃至于气候（日照、降雨量等）。

对于一个具体的社会而言，它可以动用的这三项要素是有限的，或者说，它的生产能力是有限的。但利用这有限的生产能力来生产什么产品，却可以变化多端。可以多生产一些此种产品少生产一些彼种产品，也可以多生产一些被种产品少生产一些此种产品。在一个高度简化的例子中，设想将全社会的产品分成甲、乙两大类，譬如农产品和其他

产品，或消费品和投资品，或国内商品和出口商品等等。如果动用全部生产要素来生产甲类品，可以得到一个产量，由图（4—1）上的A点表示；全部用来生产乙类品由B点表示。曲线AB则表示各种可能的中间组合。AB线就称为**生产可能性边界**，它表示最有效地利用全部生产要素时可以实现的社会总产品的各种可能组合。至于究竟应该选择哪一种组合，这就不是光从生产这一头所能决定的，这要从消费者的需求选择同时考虑决定。沿着生产可能性边界，放弃一些B类产品，增加一些A类产品，如果这种调整消费者认为能更好地满足需求，则说明此种调整应当进行，或者说，原来的组合不是消费者所要求的。在AB的生产可能性边界上，消费者所要求的组合应具有这样的特点，即**甲乙两类产品的彼此代换，恰等于全体消费者统一的边际替代率**。这个统一的边际替代率就是在上一章第七节中所讨论的，为了保证分配的最有效益的一个必要条件。要证明这一点并不难，只要设想将生产可能性

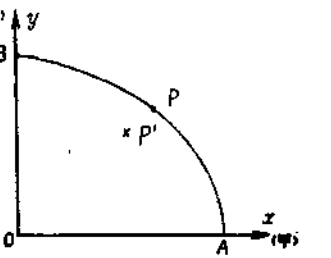


图4—1　生产可能性边界

边界线的斜率当作社会可以与之交换的一方的边际替代率，在交换均衡的时候双方的边际替代率相等。

A B线是生产可能性边界线，它表示动用一切生产要素并以最有效的方式组合这些要素时可能实现的产品组合。要使社会的生产处于生产边界线之上而不是在边界线之内，是一件颇不容易的事情。由于体制上的毛病，或是消息不灵通的缘故，要素没有充分动员起来，称为要素没有充分就业，这就会使得产品的组合位于边界线之内，例如图（4—1）中的P′点，它就不如位于边界线之上的P点那样有效。例如愿意劳动的人找不到工作，同时有许多机器闲置着没有运转，荒地没有人去开垦，童山秃岭没有人去利用，群众需要的服务工作没有人去做。总之，一切生财的机会没有加以利用，都属于要素就业的问题。第二种情况是要素虽然充分就了业，但搭配得不好，降低了产量，也会使产品的组合处于边界线之内的P′点，例如该种甘蔗的地种了粮食，有音乐才能的人去当医生，宝贵的石油拿来烧锅炉，应该用汽车运的东西上了铁路等等。但要注意一点，经济学不是技术科学，它不研究用什么方法可以提高锅炉效率，如何培育农作物的良种，它甚至也不研究工厂内部的管理如何更有效，它只

研究稀缺的资源（广义的）和产品如何在社会内分配的问题。当然，提高技术和改进管理都可以使生产边界线A B向外扩大，但那是工程师和管理干部的事，经济学家只研究如何能使生产有效地进行，使产品组合位于可能性边界线之上。

劳动力是最重要的生产要素，增加人口或增加劳动力当然可使生产边界线向外扩大，但在其他要素不变的条件下，由于投入要素的收益递减，按人平均的产量必然会降低，这将使人们的生活水平下降。因此限制人口增加是提高生活水平的一项重要措施。即使是一些地广人稀的国家如澳大地亚、加拿大等，对于移民都有严格的控制，其原因也在于此。

通过节衣缩食，增加积累，或者通过向国外贷款，增加可供利用的资本量，是扩大生产可能性的方法。

通过加强勘探调查，扩大可供利用的资源数量，可使生产边界线向外移动。调查可耕地、海涂，勘探各种矿藏以及水力等天然资源是发展经济的基本方法。

生产可能性边界线是从原点向外凸出的。这可以从不同的角度来理解。譬如在A点，全部要素都用来生产甲类产品，而不问此种要素是否适合于生

产甲类产品。当产品组合允许减少一些甲类品时，有一些最适合于生产乙类产品且不适于生产甲类产品的要素被转用于乙类产品的生产，故牺牲少量的甲产品可获得大量的乙产品。在B点附近则牺牲少量的乙产品可获得大量的甲产品，故A B线从原点向外凸出，类似于图（3—3）所示的等效用线上的边际替代率，在生产可能线上切线的斜率也表示二种产品的替代关系，我们称之谓**边际变换率**；它是在生产要素总量不变条件下的两种产品的替代关系。在等效用线上的边际替代率是递减的，现在的边际变换率则是递增的①。

从收益递减规律也可以解释A B线的形状。从B点出发，如果拨出少量生产要素用于甲产品的生产，可以获得较多的产量，如果继续投入同量的生产要素，其产出将逐渐减少。相反的过程则发生于B产品的生产中，故A B线向右上方凸出。如果A B线为一直线，则说明不论要素投入量的多少，它们生产甲产品和生产乙产品的能力始终相同，用甲产品替代乙产品的比例也始终不变，边际变换率为一常数。

如果将这两种产品按工业品和农产品划分，则

①递增或递减完全是任意规定的，如果从A点出发相对于从B点出发而言，递增和递减恰巧相反。

每一点上的切线的斜率，既表示了两种产品的边际变换率，又表示了两种产品的相对比价。例如在图（4—2）中，dx_2/dx_1(恒取绝对值)表示在同样生产要素消耗下的边际变换率，因此作这种变换时消耗的社会代价必定相同，令p_1、p_2表示这两种产品的价格，则应有

$$p_1 dx_1 = p_2 dx_2 \qquad 4—1$$

故

$$\frac{dx_2}{dx_1} = \frac{p_1}{p_2} \qquad 4—2$$

（4—2）式说明边际变换率等于以工业品表示的农产品价格。在靠近B点处农产品相对地较廉，而

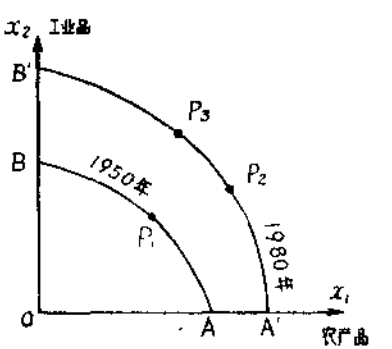


图4—2　二农产品的相对价格

在靠近A点处则农产品越贵。图上画了1950和1980年的生产可能性边界。A′B′较之AB大大地向外移动了，这是由于劳动力增加，积累的资本增加，开发

的资源增加，同时技术也在不断改进所造成的。但由于农产品较多地依赖于土地的多少，而三十年内耕地反而还有所减少，故农产品的增加不及工业品增加得多。在这三十年中人口增加了一半多，故在1980年的A′B′线上我们不得不选择p_2点，它比1950年选择的p_1点在横座标上至少要多出一半。如果三十年内人口得到控制，我们有可能选择p_3点，每人享有的工业品将有很大的增加。比较p_1和p_3处的曲线的斜率可以看出，1980年农产品的相对价格比之三十年前有很大的上涨。我国统销供应的粮价上涨很少，这是国家大量补贴的结果，副食品的价格（相对于工业品而言）明显上涨，这是大家都感觉到的。展望未来的二十年，人口还将有明显的增加，耕地不足将引起农产品价格相对地继续上涨。因而有人估计我国人民的消费结构，与同样经济水平的国家来比较，农产品的消耗量相对地较少，服务业和工业品的消费量相对较多。

上面的讨论假定了在一定时期可供利用的生产要素总量是固定的，事实上要素的供给量也具有弹性，例如工资水平较高时会诱发出较多的劳动供给（在短时期内），石油价格上涨时，边远地区和开采困难的油田也值得开发。经济现象中很少有固定

不变的东西，尽管如此，生产可能性边界还是一个有用的概念，可以解释并估计很多问题。

图（4－1）将产品归结为两大类，这是一个过分概括的抽象。事实上产品有成千上万种，这时生产可能性边界可以想象为多维空间中的一个曲面。如果固定其他产品的产量（相当于用许多平面去切这一超曲面），可以得到一条曲线，曲线上每一点切线的斜率表示在可能性边界上这两种产品的边际变换率。

4-2 产品的最优组合，盒形图分析法

本节将讨论在生产要素有限的条件下，如何合理利用，生产出尽可能多的产品；利用盒形图的分析方法，并导出帕累托最优的概念。

为了简化问题，只考虑利用两种生产要素来生产某种产品，其产量以x_1表示。这两种生产要素不妨认为是劳动和资本，这意味着资源是某一固定量。用r_1和r_2表示两种要素的用量，则某一种要素量的结合决定了一定的产量。产量相同的点的轨迹称做等产量线，如图（4－3）中$x_1=q^0$，$x_1=q^1$，…

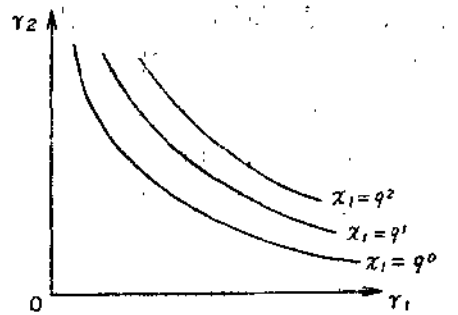


图4—3　两种生产要素情况下的等产量线

等产量线也是凸向原点的，因为要素投入有收益递减的作用。在同一条等产量线上，从一个点移到另一个点，必是减少一种要素的用量，增加另一要素的用量，或者说，是用一种要素取代另一种要素，这表明要素之间是可以彼此替代的。例如在产量相同的情况下多用机器可以少用劳动；多消耗一些资源也可以少用劳动（例如小煤窑生产煤炭，回采率低，浪费一些资源，但节约资本和劳动）。不但生产要素之间可以互相替代，生产中各种投入的原料材料之间也往往可以互相替代。例如多用一些管道上的保温绝热材料，就可节约生产热能的燃料；用塑料制品可以代替木材等。当投入物之间不能互相替代时，等产量线将呈直角。除掉直角的顶点表示最优组合，在直角的边上，有一种投

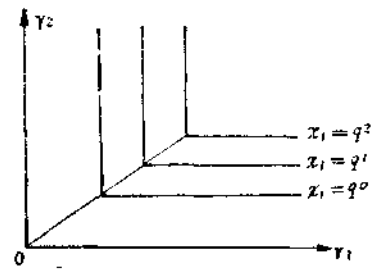


图4—4　投入物不可替代时的等产量线

入品呈现大量的剩余。对于某些化学反应，投入品必须严格地成比例，但对于大多数生产过程，替代现象广泛地存在着。里昂惕夫发明的投入产出分析方法就假定生产一种产品所用的各种投入品具有固定的比例，彼此之间不能互相替代，而且这个比例不因产量的多少而变化，这表现为图（4—4）中各直角顶点的联线为一直线，且通过原点。由于不可替代性的假设的局限性，不能不使投入产出分析这种极有力的工具大为减色。

图（4—3）的等产量线与图（3—2）的等效用线极其相似，它们的纵横座标轴表示两种投入品的投入量，所不同的是：一个表示生产过程的投入，或者是生产要素，或者是中间产品，另一个表示消费过程的投入，它是最终消费品。图（4—3）中的等产量线表示产出物的某一产出水平，而图（3

—2）中的等效用线也表示产出物的某一产出水平，不过这个产出物是效用而不是具体的产品。等产量线和等效用线都凸向原点，它们都是边际产出递减作用的结果。数理经济学为我们揭示了生产过程和消费过程惊人的相似性。由于这种相似性，关于消费过程的分析几乎可以原封不动地移用作生产过程的分析，因而它们得到的结论也完全可以类比。

图（4—3）表示了两种要素生产一种产品x_1的情况，现设同样这两种要素还可以生产另一种产品，其产量为x_2，则我们又可得到一张类似于图（4—3）的图，上面布满着等产量线。如果这两种要素的总量为$\bar{r}_1$和$\bar{r}_2$，则可以$\bar{r}_1$和$\bar{r}_2$为两个边长构成一矩形方盒，如图（4—5）所示。图中的任意一点，它的横座标表示将$\bar{r}_1$要素分配于两种生产的一个分配方案，例如P点表示以a数量的r_1要素用来生产x_1产品，以b数量的r_1要素用来生产x_2产品。类似地，其纵座标则表示$\bar{r}_2$的一个分配方案。现既已从F点的座标给定了要素分配方案，则从已知的图（4—3）可得知通过P点的等产量线所表示的产量为若干。因为图（4—3）的平面上布满了等产量线，任一种要素组合都有一条等产量线

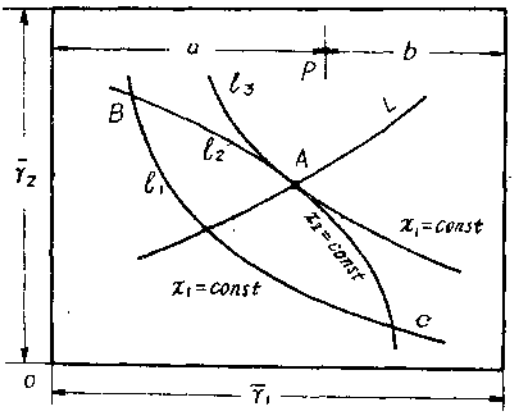


图4—5 盒形图分析表示帕累托最优

通过。不仅对于产品x_1如此，对于产品x_2也如此，即通过P点有两条等产量线，一是x_1等于某一常数，一条是x_2等于某一常数。不仅P点如此，方盒内任一点均如此，例如B点、A点，都有两条等产量线通过。所以盒形图实际上是两张图（4—3）结合在一起得到的，一张是x_1的等产量线，另一张是x_2的等产量线，但x_2的线图是旋转了180°之后，将原点置于对角位置得到的。将生产要素或资源的总量作为矩形的两个边长，画出对应于各种资源分配方案下的两种产品的等产量线，就称为**盒形分析图**。

以B点为例，有两条等产量线通过，即l_1和l_2。如果沿着l_2线移动，则改变了要素的分配方案，但x_2始终是常数，即其产量是不变的。但与此同时，x_1的产量却是改变的，顺着l_2线的一个方向移动x_1产量减少，顺着另一个方向移动x_1产量必定增加。因此总能找到改善要素分配的方法，使x_2不变而x_1增大。直到移动到A点，与x_1的等产量线l_3相切，此时x_1达到极大值。对于每一条类似于l_2的线，都能找到一个最优点。这些最优点的轨迹由L线表示，称为**契约线**。在整个盒形图的平面内，只有契约线上的点是合理地利用了资源的，平面上其他的点都因要素配合失当，没有尽可能增大产出。在经济学上，分配合理，提高了经济效益，常称为是有效率的；反之，由于配置失当，浪费了资源，则称为缺乏效率。这里所指的效率是指要素或资源利用的效率。我们经常谈的，在报纸杂志上经常用的经济效益或经济效果，它在经济学上的含义应该指的是配置合理的结果。

在整个契约线L上，要素的利用都是有效率的。在它的左下部表示生产较多的x_2，较少的x_1；在它的右上部表示生产较少的x_2，较多的x_1。将契约线上每一点x_1和x_2的值点在座标纸上，就得

到如图（4—1）的生产可能性边界线，它表明了充分利用要素所能得到最大可能产量。在图（4—5）中不在契约线上的点，也都有两条等产量线通过，将这一对产量点在座标纸上，就得到图（4—5）可能性边界之内的点，它是资源配置失当，缺乏效率，降低了经济效益的结果。

一般的最优化问题只能得唯一的解。例如由（2—15）和（2—16）提出的资源最优分配问题，其唯一解是满足（2—18）式的一组x_1^*。但上面的资源分配问题的解，却是沿着契约线L的各种$\overline{r_1}$和$\overline{r_2}$的分配方案，它们全都算是最优解。导致这种区别的原因是，在前一种最优化问题中，目标是唯一的，即（2—15）式表示的总收益极大；而在本节所讨论的问题中目标是希望产出物x_1和x_2都是越大越好。事实上从我们所得到的以生产可能性边界表示的最优解可以看到，欲产出较多的x_1必须以减少x_2的产出为代价，反之亦然，因此不存在一个二者都能达到极大值的唯一解。

从逻辑上看，对应于一个目标可以得到一组唯一的解；对应于另一个目标也可以得到一组唯一的解，而这两组解往往并不一致，照顾了这个目标，势必牺牲另一个目标。在这种情况下就出现了一系

列的“最优解”。为了区别前一种单目标下的最优解和后一种多目标下得到的一系列“最优解”，我们将后一种解称为“**帕累托最优**”。

从帕累托最优的求解过程可以看到，它是在保证某一个目标不变的条件下令另一个目标达到极大来求得其解的。例如图（4—5）中A点的座标是一个帕累托最优解，它是令x_2不变的条件下使x_1达于极大而得出的。所有由L线上的点表示的帕累托最优解都是这样得出的。相反地，不属帕累托最优的解，例如由图（4—5）的B点所表示的一种要素分配方案，都具有这样的特点，即将这一方案略加改变，譬如由B点沿l_2线向A点移动，则可以在不降低其他目标的条件下改善某一个目标。待达到帕累托最优时，就不可能改善任一目标而不牺牲其他目标，当然更不可能使所有的目标同时都得到改善。

帕累托最优的概念在经济学中有重要的应用。因为无论在生产中或在消费中，经济的目标都不是单一的。在生产中，我们不能只求某一种产品的产量极大，而应该兼顾每种产品的产量；在生活中，每个社会成员都有他本身的目标，我们不能只照顾某一个人或某一部分人而置其他人于不顾，因此消费

的分配只能是一个帕累托最优，而不是每个人旁若无人地去实现自己的理想。经济学所能做到的是避免偏离帕累托最优，避免处于一种可以使一部分人处境改善而不损及其他人，或可以使全体人都能有所改善的那种缺乏效率的情况。最近十几年中，帕累托最优的概念已推广到经济学的领域之外，因为大家感到物质享受远不是生存的唯一目标（尽管它仍是一个极其重要，甚至是很根本的目标），优劣的评价要用众多的性质不同的指标，因而出现了多目标规划问题。帕累托最优（或称帕累托效率）概念是多目标规划理论中一个最基础的概念。

在契约线 L 上每一个点都代表一个帕累托最优解。最终我们选择哪一个点，要同时从消费需求方面来解决，这就是前面提到的，**生产的边际变换率要等于消费的边际替代率。**

契约线 L 是两组等产量线相切的轨迹。我们可以求得切点轨迹的分析表达式应满足什么条件。

产量 x_1 是两种要素投入量的函数

$$x_1 = x_1(r_1, r_2) \qquad 4—3$$

在等产量线上 $dx_1 = 0$，即

$$dx_1 = \frac{\partial x_1}{\partial r_1} dr_1 + \frac{\partial x_1}{\partial r_2} dr_2 = 0 \qquad 4—4$$

故 $$-\frac{dr_2}{dr_1}\Big|_{x_1}=\frac{\frac{\partial x_1}{\partial r_1}}{\frac{\partial x_1}{\partial r_2}} \qquad 4—5$$

（4—5）式说明产量不变条件下两种资源的边际替代率（常取正值）反比于这两种资源对于该种产品的边际产出率。而 $-\frac{dr_2}{dr_1}\Big|_{x_1}$ 正是等产量线 l_1，l_3 等的斜率。同理 $-\frac{dr_2}{dr_1}\Big|_{x_2}$ 则是等产量线 l_2 等的斜率。在契约线 L 上两组等产量线相切，即斜率相等。

故 $$\frac{dr_2}{dr_1}\Big|_{x_1}=\frac{dr_2}{dr_1}\Big|_{x_2} \qquad 4—6$$

或 $$\frac{\frac{\partial x_1}{\partial r_1}}{\frac{\partial x_1}{\partial r_2}}=\frac{\frac{\partial x_2}{\partial r_1}}{\frac{\partial x_2}{\partial r_2}} \qquad 4—7$$

（4—6）与（4—7）式即为生产要素的分配达到帕累托最优的条件。这里并没有要求价格起作用。它要求**任两种资源或要素在两个产品中的边际产出成比例。**

上面讨论的是两种资源 r_1、r_2 在两种产品 x_1、x_2 中的最优分配问题，其前提是这两种产品生产中所占用的资源总量不变，仅仅改变彼此的分配量。现将同样的问题应用于解决 x_2、x_3 的产品的资源分配，最后可得到帕累托最优解的条件为

$$\left.\frac{dr_2}{dr_1}\right|_{x_2}=\left.\frac{dr_2}{dr_1}\right|_{x_3} \qquad 4-8$$

和

$$\frac{\frac{\partial x_2}{\partial r_1}}{\frac{\partial x_2}{\partial r_2}}=\frac{\frac{\partial x_3}{\partial r_1}}{\frac{\partial x_3}{\partial r_2}} \qquad 4-9$$

此时资源准许在x_2和x_3的生产中流动，以致得分配效果。

如法泡制，将以上的结论推广到一切产品的生产（设共有n种），则得到

$$\left.\frac{dr_2}{dr_1}\right|_{x_1}=\left.\frac{dr_2}{dr_1}\right|_{x_2}=\cdots=\left.\frac{dr_2}{dr_1}\right|_{x_n} \qquad 4-10$$

$$\frac{\frac{\partial x_1}{\partial r_1}}{\frac{\partial x_1}{\partial r_2}}=\frac{\frac{\partial x_2}{\partial r_1}}{\frac{\partial x_2}{\partial r_2}}=\cdots=\frac{\frac{\partial x_n}{\partial r_1}}{\frac{\partial x_n}{\partial r_2}} \qquad 4-11$$

这就是两种要素或资源在一切产品中达到帕累托最优解的条件。实现这一最优解的办法是，先让要素或资源在第一第二种产品中流动，以后让它们在第二第三种产品中流动，最后可以在第（n－1）和第

n种产品中流动，故结果是要素和资源可以在一切产品的生产中流动，最后达到的目的是这两种要素或资源在任一生产中的边际产出的比例都相等。

上述结果可以应用于任一种生产要素或资源，例如r_3，r_4…。于是结果得到：**任何两种要素或资源，在任何产品的生产中都应具有相同的边际产出率的比。**这是资源最优分配的条件。这与第二章中用择优分配的概念推导出来的结果是完全一致的。但（4—11）式解决了各种产品之间单位不同不可比较的问题，例如x_1表电力，x_2表钢材；r_1表劳动，r_2表资金。则（4—11）式要求一个劳动和一元资金在电力生产中的边际产出比，应等于在钢铁生产中这两种要素的边际产出比。尽管一度电与一公斤钢无法比较，但边际产出的比却是可以比较的。

如将（4—11）式所定的公比写为$\frac{p_1}{p_2}$，则可得

$$\frac{\frac{\partial x_i}{\partial r_1}}{\frac{\partial x_i}{\partial r_2}} = \frac{p_1}{p_2} \quad (i = 1,2,\cdots,n) \qquad 4—12$$

或$$\frac{\partial x_i}{\partial r_1} \times \frac{1}{p_1} = \frac{\partial x_i}{\partial r_2} \times \frac{1}{p_2} \quad (i = 1,2,\cdots,n) \qquad 4—13$$

（4—13）式说明，这个公比p_1/p_2实际就是要素价格的比，它的经济意义留在下一节再来讨论。

x与r实际上代表的是产出物与投入物。$\partial x/\partial r$是投入物的边际产出。生产的过程极其复杂，有些厂的投入物就是其他厂的产出物。上面我们举了电力作为产出物，但它同时又是别的厂的投入物。对于别的厂来讲，r可以表示投入电力的数量，于是（4—11）式又可用来描述电力的最优分配的条件，故（4—11）式适用于一切生产过程。当然，它同时又受限于供需的平衡，即作为产出物的电力与作为投入物的电力必须供需平衡。

在（4—11）式的推导中我们假定投入产出的关系是已知的，即函数$x_i = x_i(r_1, r_2, \cdots, r_n)$为已知，它是由工厂的实际生产过程所决定。但即使如此，我们仍不能从（4—11）中解出资源分配及产品产量，因为（4—11）式只是一系列帕累托最优解的一个必要条件。要确定最终的解，还要加上一个条件，即生产的边际变换率要等于消费的边际替代率。这一点在下一章还要具体地讨论。

盒形图的分析方法，完全可以用于消费品的分配研究。此时两种资源对应于两种消费品，而等产量线则对应于等效用线。（4—11）式的结果对应于（3—50）式。生产和消费之所以有如此相似的对应关系，是因为从经济上看，它们同样都是一种

投入和产出的关系，生产中投入物是生产要素或资源，产出物是产品；消费中投入物是生产出来的消费品，产出物是效用。这两种投入产出过程同样都受要素或资源总量有限及消费品总量有限的约束。这两种投入产出过程都是多目标的最优问题，在生产中各种产品的产量都是越多越好，在消费中各个社会成员的效用都是越大越好。最后，这两个投入产出过程都有收益递减的现象。经过了这样的讨论之后，读者一定会对本书最开始的第一节中所讨论的“投入和产出——经济学的一个基本概念”有更深的认识。

经济学的一个根本任务是有效地组织消费与生产，使整个社会处于帕累托最优的协调中。这种说法完全是一种理论上的解释，甚至是一种颇带学究味道的提法。所谓帕累托最优，从实践上讲，就是在不损害一切人的利益下增进一部分人的利益。评价某种经济行为是否对社会有利，从经济学上看，就是它是否趋近于帕累托最优解。事实上，大部分的经济行为往往明显地表现为使行为的主体受益。长途贩运是使贩运者受益，个体经营是使经营者受益。其实在有竞争的情况下它会转化为社会的利益，因为在交换自愿的前提下有损于任何一方的交

易不可能做成功。这一类的经济行为都能在不损害别人的前提下改善参与各方的效益，是使社会趋于帕累托最优的有益的行为。但在我国由于信息不灵，经营渠道不很畅通，大量有效益的业务（或曰生财之道）没有人去经营，在这种缺乏有效的竞争的情况下，个体经营往往会得到巨大的利益，结果遭致了社会对这部分人的非议，甚至被指摘为投机倒把。少数人发横财从政治上看会引起各种问题，决不值得提倡；从经济上看，虽然经济学并不解决什么样的收入分配是合理的问题，但**少数人有空子可钻，正好说明了社会的经济生活的组织缺乏效率。**因此纠正这少数人发横财的办法，决不是禁止从事这种经营，恰恰相反，应该大力鼓励更多的人参加这种活动。**竞争一出现，超额利润便会消失。**如果采取禁止的办法，首先这对整个社会不利，使社会继续处于缺乏效率的状况，其次这种发财的机会仍旧存在，禁止了这伙人，空子留给了另一些人，并未能从根本上解决问题。

社会应该反对的，不是在不损害别人利益的基础上增进自己的利益，而是损人利己的行为。贪污、行贿、毁约、欺骗都是损人利己的。正常的交易，不管经营者发了多少财，都是对双方互利的，否则

交易的一方可以不参加，没有人强迫他参加。但在垄断的情况下则带有某种强迫性质，有人将垄断行为描写为“离不开，惹不起，讲不通”。损人利己是违法行为，有法律加以限制。许多国家有反垄断法，对垄断行为也有限制。但对于正常的经济活动只能疏导，不能堵截。对于从正常交易中获得巨额利润的，可从税制上设法纠正。我国是社会主义国家，废除了凭财产而不是凭个人的劳动发财致富的制度。在这种情况下，如果经济组织是完善有效的，个人的所得应认为属于个人的劳动贡献。所得税即用以解决在这种情况下个人所得过于悬殊的问题。

什么行为对社会有利，什么行动对社会不利，有时候似乎是一个不容易判明的问题。帕累托最优的概念将有助于辨别这个界线。慎重地对待这一类的问题，从正反两个方面认真地思考，可以减少许多经济政策和经济立法上的失误。

4-3 生产函数和生产要素的最优组合

产品的产量取决于投入的原料、劳动、设备等。描述这种投入与产出之间的关系的就是生产函

数。事实上我们根本写不出这个函数的具体形式，但我们可以想象这种关系确实存在。研究一个未知的函数似乎没有什么用处，其实不然。函数本身虽然未知，它的边际产出却完全是可以掌握的，有经验的厂长完全清楚增加投资或增加职工会有什么结果。数理经济学研究的函数，例如效用函数、成本函数等，都是很难，甚至根本写不出其具体形式的函数，但对它们的研究却会导出十分有用的结论。

对于经济学家来说，他并不关心具体的产品品种和产量，他关心的是创造了多少能够满足群众需要的效用，这种效用就是经济学上具有最终意义的价值。因此经济学中生产函数的产出量是指以价值表示的效用量。什么是生产函数的投入量呢？这要看是什么东西创造出了效用或价值。首先我们发现，原材料并不能创造价值，新创出的价值是通过对原材料加工而得到的。对这个加工过程作出贡献的，首先是劳动，其次是工具，还要占用土地等天然资源。因此，从经济学来看，生产函数是

$$Y = f(L, K, R) \qquad 4—14$$

式中Y——新增价值

L，K，R——生产过程中占用的劳动、资本和资源。而且这四个变量都是指在一定时期之内的

量，例如一年内新创造的价值 一年内占用的劳动、资本和资源量。

经济学中偶然也用到以实物表示的产出量，此时的投入变量中必须包括所用的原材料。这种生产函数可称为实物生产函数。但我们以后将只讨论(4—14)式所表示的纯粹经济含义下的生产函数。

劳动的投入会创造新增价值，这一点大概不会有人反对，资本和资源的投入何以也能创造新增价值呢？严格地说，只有劳动才会有创造力，但我们也应承认，资本和资源确有助于劳动的产出。同样质量和数量的劳动，不一定生产出同样的价值。如果有精良的工具，先进的设备，肥沃的土地，优越的采掘地质条件，同样的劳动必能产出较多的价值，这个事实是没有任何人能够怀疑的。只要承认了这个事实，生产函数的右端出现K和R的投入变量便有了根据，它只不过说明了十分简单明了的一件事，即产出的价值不但取决于劳动的投入量，而且也取决于资金和资源的占有量。

我国经济体制改革中一件十分重要的任务就是对企业实行全面利改税。所谓全面利改税，就是国家只向企业征收税金，缴税之后的利润就由企业自己支配。企业可以自己规定产品种类和价格，自己

选购原料，自己决定职工人数和工资水平，自己筹款搞基建或出售出租多余的设备。一句话，企业有充分的自主权。这种全面利改税的理论依据主要有两条，一是企业听从价格作为经营的信息，可以使企业本身的利益和全社会的利益一致，企业虽然有这么多的自主权，只要它能赢利，它就能为全社会作出贡献。其二是通过向企业征税，可以使种类繁多的各种企业都站在同样的起跑线上，其利润的多少将完全由职工的努力决定。为了使企业站在平等的地位上，根据什么来确定税额便是一个关键问题。按（4—14）式的含义，**企业理应能创造的价值，取决于它占用的劳动、资本和资源**。劳动的代价，企业已经以工资的形式支付给职工，因此企业还应按其占用的资本和资源向国家支付另一部分代价。这部分代价就是政府应该向企业征收的税和租。这应该成为政府财政收入的主要组成部分。

占用资本的代价实际就是资本的利息。资本的使用必须是有代价的，这才能保证资本的最优分配①，但资本不应该由私人所占有，这就是社会主义和资本主义的根本区别。把资本主义的剥削归咎

①资本的利息率是资本择优分配得到的统一边际产出率。但对于既有企业，资本征税的确定原则略有不同。

于资本分得了利息，因而要求社会主义制度下使用资金不付利息，是一种十分有害的理论。由于投资不承担支付利息的义务，企业纷纷向国家争投资，它们不把考虑问题的焦点放在如何提高投资的效益上，而放在想方设法说服计划部门同意拨款上。投资不计利息，无论从理论上或实践上，都是“投资饥饿症”的最主要的根源。

正确区别投资得到的产出和劳动得到的产出，在正确解决收益分配上也是一个重要的依据。如果将投资得到的产出也算作劳动的贡献，则设备先进的现代化企业中的职工理应获得较高的工资，虽然他们付出的劳动并不比其他企业的劳动者付出的为多。由于混淆了这二者的产出贡献，现在确有一部分人认为企业产出的全部价值都是职工创造的，这个产出价值远远超出了工资数，因而认为国家剥削了工人。必须让大家懂得劳动的所得只应该是劳动所能产出的那一部分，而国家投资的所得应该归全国人民所有，它被用来扩大投资和公共福利事业等，而扩大了投资才能使劳动的产出增加，因为劳动的边际产出仍是L和K的函数，这样才能不断地提高全国人民的工资和收入水平。

资源的内容包括一切天生的然而对生产有用

的物。首先是土地，不论农业、工业、交通业都要占用土地，对土地收的税就是地租。用地应该缴租和用资金应该缴利息的道理是一样的。地租的高低和肥沃程度、地理位置有关。它的确定方法依旧是从择优分配求出统一的边际产出率，在有些情况下常用替代的原则来评定，即同与这块地相仿的地的边际产出作为这块土地地租的参考。根据替代原则，住宅等非生产用地也应该同样缴纳地租。除了土地，还有各种矿藏（石油、煤、金属和非金属矿等）以及淡水等自然物的消耗和占用，也都要缴纳资源税。

事实也说明，通过对资本和资源的征税，同时在竞争条件下按供需平衡对产品定价，可以消除企业之间的不公平现象，任何企业都无法得到超额利润，此时企业的收入可以认为完全是劳动创造的所得。企业通过改善管理，技术革新，利用信息而发了财，应认为是社会给它应有的评价，不能认为是企业钻了社会的空子。因为管理、技术、信息是各个企业可以共享的，它不象劳动、资本和资源，一个企业占用了别的企业就不能占用。既然可以共享，就不必对它进行择优分配，也不会得出统一的边际产出，利用它们就不需向社会支付任何代价。也正因为这一点，经济学中所研究的生产函数只考虑劳

动、资本和资源，而不考虑技术、信息和时间。

企业占用了供应有限的生产要素而生产出产品，因此归根到底，一切产品的价值由要素的价值所构成。同时，企业向国家缴的利息、地租、资源税应计入产品的成本，否则它的成本是不完整的。用不完整的成本作同行业的成本比较，或者与国外的同类产品作对比，会导致错误的结论。例如用页油岩炼制石油的成本如果不计投资利息（更不说资源税）比国际市场的石油价格低，但如计入投资利息情况就可能不同。因此用一个不完整的成本作比较必然得出结论：应该大量发展页油岩制油工业，向国外出口石油，其实投资于页油岩工业出口石油所得的利润，可能还不及将资金存入国外银行生息得到的利润。此外，飞机客票成本中不计入购买飞机和修筑机场投资的利息，农产品成本中不计入地租等，都会影响到正确的经济决策。将投资利息计入成本，我们常称这种成本为**含利成本**。**在作经济论证中必须以含利含税成本为依据**。只有完整成本才真正表示了社会对生产此种产品付出的**全部代价**。

在具体利用（4—14）式进行经济分析时，L常以一年内占用劳动力的人数来计量，K常用一年内平均占用的资本额（元）来计量，而R的计算就

发生了困难，因为企业占用的资源是多种多样的，土地的面积，耗水的立方米等都无法相加。在这种情况下，常将资源资本化，使它们也用货币表示，于是资源项便可与资本项合并成为一项。例如企业占用了一亩土地，每年应缴税款500元，同时企业占用资金的年利息率为5%，则企业占用该亩土地相当于企业占用了一万元资本（因10,000元×5%=500元）。在资本主义国家里，资源都已经资本化，土地都有地价，故而他们的生产函数中不包括资源项R。在我国，资源都没有计价，如果也用西方形式的生产函数 $y=f(L, K)$，并将K理解为仅仅是设备厂房的投资，不包括土地矿山的购置，必将K大大地缩小，势必导出歪曲的结论。

为了讨论方便，本书中以后的生产函数如果忽略了资源项R，则资本项K包括已经资本化了的资源投入。

假设具有稀缺性的劳动、资本和资源，都在全社会之内择优分配，因而得出了它们各自的统一边际产出，这就是社会对它们评价的价格，此时，统一边际产出必须以货币的产出额表示，我们将在下一章内进一步对此作出讨论。假设p_L、p_L、p_R表示这三者的社会评价的价格，则企业占用L量的劳动、

K量的资本、R量的资源时，企业消耗的总成本C为

$$C = p_L \cdot L + p_K \cdot K + p_R \cdot R \qquad 4—15$$

这里有几点要加以说明。在存在失业的情况下，劳动是否仍具有稀缺性？乍一看来，用不完的东西不应该具有稀缺性，但对于劳动来讲，它绝不是可以随便取用的。如果没有任何报酬，人们不会愿意经常性地支付劳动从事于某种生产，人们宁愿用于休闲。义务劳动是一种高尚的行为，但它只能作为一种政治上对人们的要求或鼓励，决不能拿它当作一种经济手段，尤其是依靠义务劳动去从事经济上得不偿失的活动，往往挫伤群众的积极性，降低了劳动的效益。只有对社会有益而又找不到人（或政府机构）愿意为此种活动支付代价时，义务劳动才是经济上合理的。否则，一切劳动都应通过对它的择优分配评价出一个统一的边际收益。

但当存在失业补助时，劳动的社会成本将低于它表现出来的价格。因为失业劳动者找到工作时，他放弃了失业补助，接受了企业的工资，从社会评价而言，社会从他取得劳动的额外支付的代价，是工资减去失业补助金，也就是劳动者新增的收入。然而对于企业评价而言，企业支付的代价却是他的工资，而并没有减去失业补助金。从这一分析可以看

到，失业补助金越高，即社会福利越完善时，失业问题越难于解决，因为失业者就业时新增加的收入越少。此时，**由于企业的评价和社会的评价不一致，企业的行为常背离社会的利益。**企业以工资来评价它新增一名职工的得失，企业看不见，或至少不能从自己的经营中体现出减轻社会支付失业补助金的负担。这是一个社会福利或社会公平与经济效益互相矛盾的一个典型事例。铁饭碗大锅饭造成的问题类似于失业补助金造成的问题，但从社会公平来看，它只做到了已经就业的人口之间的平等，它未能帮助失业的人，特别是处于广大农村的人口。而且它又降低了已就业的劳动力的使用效率，单纯从经济上看，这是一个很落后的分配办法。但另一方面也应该看到，我国的国民收入的水平在世界各国中比较虽然很低，但平均寿命却相对较长，这不能不说与造成生活优闲、没有竞争压力的大锅饭制度有关。

使用资本的价格p_K，并不是占有资本的价格。要占有一块钱的资本就得花一块钱，这二者之间没有什么区别。但对企业支付的成本而言，它并不需要占有资本，它需要的只是占有资本的使用权，这个代价就是资本的利息。正如企业使用劳动，并不是占有劳动，把劳动者买来当做奴隶，它只不过取

得使用劳动的权利。

有了（4—14）式表示的产出与（4—15）式表示的成本，就可以研究要素的最优组合问题。即如何组合生产要素，使在成本一定的条件下产出极大，用数学规划来描述，目标是

$$\left.\begin{array}{ll}\text{Max} & Y=f(L,\ K,\ R)\\ \text{s.t} & C=p_L\cdot L+p_K\cdot K+p_R\cdot R\end{array}\right\}\quad 4—16$$

约束条件是求L、K、R的值。

用拉氏乘数法求解，作拉氏函数

$$L=Y+\lambda(C-p_LL-p_KK-p_RR)\quad 4—17$$

可得投入要素量的最优解应满足下列关系：

$$\frac{\partial L}{\partial L}=\frac{\partial Y}{\partial L}-\lambda p_L=0\quad 4—18$$

$$\frac{\partial L}{\partial K}=\frac{\partial Y}{\partial K}-\lambda p_K=0\quad 4—19$$

$$\frac{\partial L}{\partial R}=\frac{\partial Y}{\partial R}-\lambda p_R=0\quad 4—20$$

合并此三式可得

$$\frac{\partial Y}{\partial L}\ \frac{1}{p_L}=\frac{\partial Y}{\partial K}\ \frac{1}{p_K}=\frac{\partial Y}{\partial R}\ \frac{1}{p_R}=\lambda\quad 4—21$$

尽管Y函数的具体形式是未知的，但（4—21）式却有很明显的经济意义。p_L为劳动的价格，其单位可以是每一名职工一年的工资额，则$1/p_L$的意义为每一元成本可雇用多少名职工工作一年。$\partial Y/\partial L$为

劳动的边际产出，其单位是每增雇一名职工一年内创造的新增价值，因而$\partial Y/\partial L \cdot 1/p_L$表示每一元成本用于增雇职工时一年内可产出的新增价值。(4—21)式的意义是**要素的最优最合必须满足这样的条件，即一元钱不论用于增雇职工，或用于增加投资，或用于增加资源的使用，应该取得同样的边际收益。**其实，**这正是将成本在L、K、R三种要素中择优分配的结果。**如果一元钱投入任两种要素所得的边际收益不等，则应削减边际收益少的要素的投入量，增加边际收益大的要素的投入量。(4—21)式所说明的要素最优组合的原则对改进企业的经营有现实的指导意义。企业应该着力于研究自己各种要素投入的边际产出，经常调整自己的要素组合，使之处于最优状态。有些企业不注意这种调整，或者使得许多设备闲置，没有足够的人员去操作运转，或者有些关键设备能力不足，使得人员在设备旁排队等候。将要素最优组合的原则略加推广，可以看到，每一元成本不论用于购置设备，或用于扩建厂房，或用于培训职工，或用于引进技术，或用于聘请专家，或用于收集分析商业情报、确定产品方向等，都应得到同样的增收效果。这就给出了各种生产要素应该扩展到何种程度的一个数量界

限，这方面，我国的各个企业有巨大的潜力可挖。

（4—21）式告诉我们，生产要素的使用数量与要素的价格有关。价格低的要素可以投入到边际收益很低的程度，即投入数量应该增大，同时减少那些价格很高的要素的投入量。我国人工的价格相对于发达国家而言是较低的，因此应该相对地多用人工少用机器。完成同样的生产过程由于采用不同的机械设备和工艺流程，可以多用资本少用劳力，也可以多用劳力少用资本。发达国家按照他们的p_L和p_K的相对比例选用多用资本少用劳力的自动化程度很高的设备，这些设备对我国来说并不经济合理。这是我国从发达国家引进技术时必须注意的国情特点。我国有不少企业脱离经济效益片面追求自动化、机械化，这种趋势十分不利于提高经济效益。**只有随着经济的发展，人民生活水平的提高，逐渐提高自动化的程度，而不是提反——用提高自动化程度来提高人民的生活水平。**这个孰先孰后的问题，是在社会上需要广泛地予以澄清的发展经济的重大问题。我国几次制订的农业机械化的宏伟计划都未能成功，就是一个重要的事实证据，可是这个教训未能上升为理论，以此来纠正其他行业中的类似问题。

我们常说，要发展劳动密集行业。正确的理解应是适量多用些劳动去代替多用资金，这有利于发挥我国劳动力丰富的优势。而不应理解为多生产劳动密集的产品。绣花是一种劳动密集产品，是不是应该多生产绣花制品，这要看市场有无需要。如果说，从国际市场来看，我国由于劳动价格低廉，应发展绣花等劳动力密集行业，这个说法当然不错，但也要有销售市场。多生产什么、少生产什么是由市场决定的，而生产要素的最优组合是由企业去主动安排的。

要使得生产要素能够最有效地组合，必须让生产要素有适当的流通渠道。企业要有增减职工的权利，要有筹措资金的正常途径，土地是不能流动的，但土地的使用权要能流动，土地的出租有利于土地的最有效使用。但最重要的生产要素无疑是劳动，人员不能流动，专门人才不能用其所长，这是最有害于生产力的发挥的。克服劳动报酬中的平均主义是实现劳动力合理流动的一条重要措施。现在一方面存在待业现象，一方面许多生产第一线的劳动力又严重地缺乏，边远地区的重要开发事业也缺乏人手。由于报酬平均，挑选职业只着眼于清闲舒适和地区优越，大城市坐机关办公成为值得追求的职位。所谓

的放宽政策，主要就是指生产要素给予多种渠道来流动，特别是要让劳动力有机会和其他各种生产要素互相结合。我国著名经济学家薛暮桥在比较社会主义和资本主义的优越性时写道："我们现在的管理体制，管得太多，统得过死，国家不能帮助人家广开生产门路，又不准人家自找生产门路，把两只手束缚起来了，只剩下一张嘴巴张着要饭吃。人家看到有门路可找，把手动一动，就说是投机倒把，复辟资本主义。这样搞法，就有可能比不过资本主义。"①

要做到要素的最佳组合，在技术细节来看必须有一个前提，即要知道要素的边际产出$\partial Y/\partial L$、$\partial Y/\partial K$、$\partial Y/\partial R$和要素的价格p_L、p_K、p_R；**如果只有平均产出的概念就不能做到要素最佳组合。**我们可以从一个简单的例子来说明这一点。设想有一个由两块土地和若干劳动力及一定数量的化肥组成的一个"社会"。甲地比较肥沃，适宜于精耕细作，乙地则较瘠薄，只能广种薄收。如果没有边际产出的概念，只有平均产出的概念，则劳动力和化肥必定按某一比例，譬如按面积比或按产量比分配

①薛暮桥：《当前我国经济若干问题》，第130页。

于这两块土地上。但如果建立了边际产出的概念，则根据（4—21）式，对于甲地要素最佳组合的条件是

$$\left.\frac{\frac{\partial Y}{\partial L}}{\frac{\partial Y}{\partial R}}\right|_{甲}=\frac{p_L}{p_R} \qquad 4—22$$

对于乙地同样有

$$\left.\frac{\frac{\partial Y}{\partial L}}{\frac{\partial Y}{\partial R}}\right|_{乙}=\frac{p_L}{p_R} \qquad 4—23$$

对于这个小社会，劳动和资源（指化肥，而不是土地，因为现在的土地是两种不同的资源，不能一视同仁地作统一的分配）应有同样的价格比，故得

$$\left.\frac{\frac{\partial Y}{\partial L}}{\frac{\partial Y}{\partial R}}\right|_{甲}=\left.\frac{\frac{\partial Y}{\partial L}}{\frac{\partial Y}{\partial R}}\right|_{乙}=\frac{p_L}{p_R} \qquad 4—24$$

（4—24）式所要求的与（4—11）式是相同的。按照（4—24）式的条件组合要素，可以得到最大的总产出，它同时实现了每块地上的和全社会的要素最佳组合。这也正是上节（4—13）式所要求的条件。在应用（4—24）式时，$\partial Y/\partial L$是增减一名劳动的产量差，$\partial Y/\partial R$是增减一小点化肥的产最

差，同时根据边际产出的定义，$\partial Y/\partial R$的值将取决于投入的R和投入的劳动量L〔回忆由（1—3）式定义的边际产出〕。现在可以变化的是劳动力和化肥在这两块地上的分配，有了边际产出的概念，总可以将分配优化到满足（4—24）式的条件。如果没有边际产出的概念，劳动力和化肥的分配往往是按照某种比例来进行，结果会降低要素的使用效率。

（4—24）式的第一个等号说明不依靠价格也能做到要素的最佳分配。结合（4—24）和（4—22）、（4—23）还进一步说明，价格比是要素最优组合得到的结果，它并不是主观想出来的。对于一个包含了许多单位的大社会，一切企业的要素边际产出都要有相同的比例，这个比例就是要素价格的比。而同一种要素在不同企业之间的分配则是按边际产出均等的条件来判断。

根据择优分配的对偶原理，一定的成本，分配于购买各种要素的使用权使产出为极大，与一定的产出使成本为极小是互为对偶的，因此它们的解是相同的。即（4—21）式和（4—24）式同时又为一定产出成本极小的条件。

用作图的方法也可以解出一定成本下的产出极

大的要素分配方案。在图（4—6）中将图（4—3）的等产量线加上了固定成本线$C=p_1r_1+p_2r_2$。在固定成本线上够上最大等产量线的点，显然是在切点上。该处等产量线与固定成本线有同样的斜率。以后就可以借用图（3—4）以及收入限制下效用极大化的讨论，得出最优点处必有边际效用的比等于价格比的结论。这相当于（4—22）和（4—23）式所表的边际产出的比等于要素价格比。

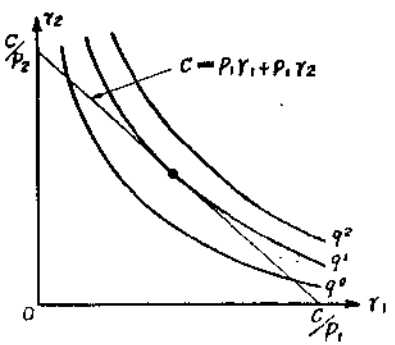


图4—6　固定成本线上的最大产量点

4-4 对数线性生产函数

将资源资本化之后，生产要素就剩下劳动与资本两项，生产函数便具有较简单的形式。由于生产

函数的重要性，各国经济学家曾致力于研究生产函数究竟是一个什么样的函数，或至少说用一个什么样的函数可以近似地逼近于生产函数。

作为一个生产函数它必须具备如下的五个特点。第一，单有劳动而没有资本，或单有资本而没有劳动，都不能获得产出。第二，要素的边际产出应大于零。第三，固定资本时劳动的边际产出递减，固定劳动时资本的边际产出也递减。第四，函数具有非负性，因价值不可能是负数。第五，要素彼此具有可替代性，且边际替代率应递减，即以L和K作为纵横座标时，等产量线应向原点凸出。数学中可能出现的函数何止千万，但同时满足以上五个条件的函数为数就少得多了。即使如此，要寻出能很好描述生产行为的函数还是很困难的。

1934年美国两名经济学家**科布**（C.W.Cobb）和**道格拉斯**（Paul H.Douglas）在研究二十世纪初以来美国国民收入中工资和资本所占份额的多少时，提出了对数线性生产函数，在西方国家里习惯称它为**科布-道格数斯生产函数**。它的具体形式为

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta} \qquad 4-25$$

式中α、β为两个正的常数，A的作用是将要素单位

转变为产出单位，此处的产出常用货币表示。以后有的经济学家发现，同样L和K的投入在不同的年代由于技术水平不同，产出Y也不同，因而A还应能表示技术水平的不同。又因为技术往往随着时代而进步，故索性将A表示为一个年代的函数，随着年代的增加，A的值变大。可以看到（4—25）式完全符合生产函数的五个条件，且当$\alpha=\beta$时，等产量线为一等轴双曲线，$\alpha\neq\beta$时也类似于双曲线的形状，故要素之间的边际替代率是递减的。且从（4—25）式可得，当$dY=0$时，边际替代率为：

$$\left|\frac{dK}{dL}\right|=\frac{\alpha K}{\beta L} \qquad 4—26$$

可见当K甚大时，要用较多的dK去替代dL。

对（4—25）式两边取对数：

$$\ln Y=\ln A+\alpha\ln L+\beta\ln K \qquad 4—27$$

上式说明Y与L、K之间存在对数线性关系。故有对数线性生产函数之称。这一生产函数有一系列特点，现将其主要特点列述于下：

1.它是$(\alpha+\beta)$次齐次函数，因为当L和K各变为λ倍时，

$$A(\lambda L)^{\alpha}(\lambda K)^{\beta}=\lambda^{\alpha+\beta}AL^{\alpha}K^{\beta}=\lambda^{\alpha+\beta}Y$$

即Y变为$\lambda^{\alpha+\beta}$倍。当$(\alpha+\beta)>1$时，产出Y的增加倍

数超过了L和K的增加倍数。例如对于中小型的火力发电厂，投资和劳力增加一倍时，发电容量的增加超过一倍。正因为如此，现在新建的电厂很少是中小型的。这种产出比投入增加得多的现象，称做**规模报酬递增**，如果产出增加得少则称**规模报酬递减**，统称**规模报酬效应**。利用规模报酬递增，可以取得纯粹的经济利益。**这是社会能够取得经济增长的根本因素之一**。要注意，规模效应是指所有要素都按同一比例增加时对产出的影响，它不同于其他要素不变，仅有某一要素增加时对产出的影响，后一影响存在收益递减规律。但观察不同大小的企业的规模报酬时可以发现，只有相对小的企业扩大时有规模报酬递增现象，当所有的规模利益都用尽时，必然转入规模报酬不变，甚至规模报酬递减阶段。这说明规模决不是越大越好，这种作用类似于收益递减的规律。究其原因，从企业内部来说，虽然一切投入品都可以按比例增加，但人的管理能力却是固定的，当这一因素固定时，收益递减律便会起作用。事实也证明，企业过大时发生种种机能配合的问题。从企业外部来看，当企业过大时无论原料市场和产品市场都会发生不利于企业的变化；企业的故障损失也变得非常巨大。

从动态发展过程看，当企业存在规模报酬递增的机会时，企业必然趋向于扩大其规模；反之，当企业发现处于规模报酬递减阶段时，必然趋向于缩小其规模；最后企业必定稳定地处于规模报酬不变的大小上。例如火力发电厂的经济规模大约为60万千瓦至80万千瓦，核电站的经济规模约为100万千瓦左右。当然，这个经济规模会随着技术的发展和管理经验的积累而加大。

许多国家研究他们的生产函数，用不同时期的L、K、Y值，用计量经济学的统计方法求出（4—25）式中的$(\alpha+\beta)$的值，确实十分接近于1.0。说明事实也证明了上面的动态分析。当生产为规模报酬不变时，（4—25）式变为

$$Y = AL^{\alpha}K^{1-\alpha} \qquad 4—28$$

这也是科布、道格拉斯1934年首次发表时所采用的形式。

2.该生产函数的产出对于劳动投入的弹性为α，对资本投入的弹性为β。

当资本为某一常数时

$$\frac{dY}{dL} = \alpha\frac{Y}{L}$$

故

$$e_L = \frac{dY}{Y}\Big/\frac{dL}{L} = \alpha \qquad 4—29$$

或者根据弹性的定义，从（3—39）式及（4—27）式直接可得：

$$e_L = \frac{d(\ln Y)}{d(\ln L)} = \alpha \qquad 4—30a$$

同理，产出对资本的弹性为

$$e_K = \frac{d(\ln Y)}{d(\ln K)} = \beta \qquad 4—30b$$

这说明，当劳动的投入增减1%时，产出将增减α%；当资本的投入增减1%时，产出增减β%。如果我们想设计一个生产函数，对于劳动和资本都具有常数弹性系数，结果必然导致对数线性生产函数，其积分形式就是（4—25），A为积分常数。

3.劳动和资本的最优投入量L^*和K^*具有关系

$$\frac{K^*}{L^*} = \frac{\beta p_L}{\alpha p_K} \qquad 4—31$$

（4—31）式的左边也是每名劳力占有的资本量，它应取决于参数α，β以及要素的价格p_L、p_K。

首先我们注意到，α与β的值与劳动和资本所用的单位无关。设想用不同的单位计量L得到另一数值$\lambda L'$，例如$L=1$人年，$\lambda L'=12$人月。则由（4—25）得：

$$Y = A(\lambda L')^{\alpha} K^{\beta} = A' L'^{\alpha} K^{\beta}$$

可见如果用不同的计量单位来表示L和K的值，最

后回归得到的α和β的值不受影响，仅仅A的值会相应改变。

对于对数线性生产函数，劳动的边际产出为

$$\frac{\partial Y}{\partial L}=\alpha\frac{Y}{L} \qquad 4—32$$

资本的边际产出为

$$\frac{\partial Y}{\partial K}=\beta\frac{Y}{K} \qquad 4—33$$

资本具有边际产出，意味着劳动投入不变时，增加资本投入可以增加产出。从这个意义上说，资本是可以产出价值的，但也仅能从这个意义上才能这样说。

根据（4—21）式，劳动和资本的最优投入量应具有下列关系

$$\frac{\partial Y}{\partial L}\times\frac{1}{p_L}=\frac{\partial Y}{\partial K}\times\frac{1}{p_k}$$

将（4—32）和（4—33）代入上式，即得（4—31）式。此式说明，**当要素价格变化时，其最优投入比跟着变化**。例如资本对于劳动的相对价格提高时，每名劳力占有的资本额应降低。可见K/L的最优比值取决于二者价格的比。由此，又有对数线性函数的下一个特点。

4.要素的替代弹性等于1.0。

要素替代弹性σ是指K^*/L^*的相对变化率与p_L/p_K相对变化率的比。它是衡量K^*/L^*对于要素价格变化的敏感程度的。$\sigma=0$，说明投入要素的比例无法改变；σ越大，说明价格比例的微小变化可以引起K^*/L^*很大的变化。对于对数线性生产函数，$\sigma=1.0$。因为从（4—31）式

$$\frac{K^*}{L^*}=\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)\frac{p_L}{p_K}$$

则

$$\frac{d(K^*/L^*)}{d(p_L/p_K)}=\frac{\beta}{\alpha} \qquad 4—34$$

而

$$\frac{K^*/L^*}{p_L/p_K}=\frac{\beta}{\alpha} \qquad 4—35$$

根据定义

$$\sigma=\frac{\dfrac{d(K^*/L^*)}{K^*/L^*}}{\dfrac{d(p_L/p_K)}{p_L/p_K}}=\frac{\dfrac{d(K^*/L^*)}{d(p_L/p_K)}}{\dfrac{K^*/L^*}{p_L/p_K}} \qquad 4—36$$

将（4—34），（4—35）代入（4—36），即得$\sigma=1.0$的结果。这一结果与$\alpha+\beta$是否等于一无关。但根据观察，有不少情况σ并不等于一，说明对数线性生产函数不完全符合实际情况，因而在六十年代初又有几位经济学家提出了**不变替代弹性**(CES)①**生产函数**，该函数的要素替代弹性也等于常数，但

①Constant elastic substitution.

不一定等于一。

此外，可以写出对数线性生产函数的许多具有经济含义的表达式。如

单独增加一单位劳动使资本边际产出的增量：

$$\frac{\partial}{\partial L}\left(\frac{\partial Y}{\partial K}\right)=\alpha\beta\frac{Y}{LK}$$

单独增加一单位资本使劳动边际产出的增量：

$$\frac{\partial}{\partial K}\left(\frac{\partial Y}{\partial L}\right)=\alpha\beta\frac{Y}{LK}$$

以上这两个量从数学上看是必然相等的，它们都等于$\frac{\partial^2 Y}{\partial L\partial K}$。

单独增加一单位劳动使劳动边际产出的改变量：

$$\frac{\partial}{\partial L}\left(\frac{\partial Y}{\partial L}\right)=\frac{\partial^2 Y}{\partial L^2}=\alpha(\alpha-1)\frac{Y}{L^2}$$

由于$\alpha<1$，此为一负数。

单独增加一单位资本使资本边际产出的改变量：

$$\frac{\partial}{\partial K}\left(\frac{\partial Y}{\partial K}\right)=\frac{\partial^2 Y}{\partial K^2}=\beta(\beta-1)\frac{Y}{K^2}$$

由于$\beta<1$，此亦为一负数。

4-5 生产者的行为准则

由于生产函数概念的建立，使得研究生产者的

行为准则有了更明晰的途径。

在一个社会主义社会里，人们常以为生产者的行为准则应该是尽量增加生产。其实，增加生产是否对社会有利，这要视一系列前提而定。首先，生产是要占用生产要素的，而可供应的生产要素总量是有限的。某个企业多占用生产要素达到了多生产的目的，别的企业就势必少占用生产要素，因而要减少生产。多占用生产要素多生产，这就是我们常说的**扩大外延增产**的办法。多投资，多占地，多用劳动力，多用原材料就是属于这种增产的办法，它表现为增大生产函数中L和K的投入量。所谓**改善内涵的增产**，则是指并不多占用生产要素就使产出增加。这就必须改变生产函数。这要求改进企业的内部管理，采用先进的工艺技术，提高职工的政治、文化和技术素质。例如在对数线性生产函数中，改善内涵意味着常数A、α、β变大。因此，真正对社会有益的生产者的行为准则，必定是改善生产函数，使在L和K不变的条件下增加产出。然而这方面的问题并不属于一般经济学的研究对象，它归企业管理学，工程技术学来研究。经济学研究的是用什么原则来组织社会内各企业的生产，使之有效地利用生产要素和中间投入品等一切稀缺物品，来最

大限度地满足消费者的需求。

既然社会内生产要素的总量是一定的，因此社会主义企业的行动准则，应该是以消耗较少的价值为代价去创造更多的价值。

以资本的分配为例，在社会内择优分配达到的统一边际产出即为占用资本的价格——利息率p_K。对于一个具体的企业而言，它投入资本能得到的边际产出为$\frac{\partial Y}{\partial K}$。如果$\frac{\partial Y}{\partial K}>p_K$，说明企业使用资本的效率高于社会评价的结果。因此企业从社会取得资本，对社会而言只支付出一个较小的代价，而企业利用这笔资本却可以创造出较大的价值，此时企业增加资本的投入，可以以消耗较少的价值为代价创造出更多的价值。

由于企业投入资本具有边际产出递减的作用，最后必定达到$\frac{\partial Y}{\partial K}=p_K$的均衡状态。在这个过程中，只要$\frac{\partial Y}{\partial K}>p_K$，企业每投入一元资本，都预期能得到利润。因此企业获得利润同样也是社会主义企业的行为准则。当然，本节以后将证明，企业的合理经营事实上只能避免亏损。以上的分析同样适用于其他生产要素或中间投入品。对于资本主义社

会里的企业，它存在的目的就是为了获得利润，只要存在以较低的代价创造出较高的产出的机会，它必然会加以利用。从这一点看来，社会主义企业和资本主义企业都应该赚取利润的原则是一样的。因为企业优化自己的经营对整个社会是有利的，每个企业都这样做，才能保证资源的最优分配和最佳利用。只有社会的每一个经济细胞都优化其经济效果，社会才能达到帕累托最优境界。相反，社会的每一个经济细胞都不关心其经济效果，光凭一个最优经济计划（且不说这个最优计划是否能编出来），整个社会绝不可能以高效的方式来组织和运转。非但如此，以后我们还将证明，企业必须以尽可能高的价格（在充分竞争的情况下又是仅能保本的价格）出售其产品，才能使资源的分配达到最优。每个细胞追求其自身的利益，结果却保证了全社会的经济效益。这不能不说是人类社会组织中的一个奇妙的规律，反过来看，如果没有这样一个规律，如果追求自身利益不是导致和谐和进步，则人类社会刚一进入商品社会，人类对经济规律一无所知的情况下，寻求自身利益引起的经济矛盾和冲突，决不会允许人类社会会有进一步的发展。二百年前亚当·斯密就已经发现了这个规律，他在《国

富论》中写道：

> 每人都在力图应用他的资本，来使其生产品能得到最大的价值。一般地说，他并不企图增进公共福利，也不知道他所增进的公共福利为多少。他所追求的仅仅是他个人的安乐，仅仅是他个人的利益。在这样做时，有一只看不见的手引导他去促进一种目标，而这种目标决不是他所追求的东西。由于追逐他自己的利益，他经常促进了社会利益，**其效果要比他真正想促进社会利益时所得到的效果为大。**

这就是经常被人们所引用的关于“看不见的手”的论述。斯密当时仅把他的天才发现作了如上的论述。但未能作出任何证明。现在借助于经济学的数学和推理的方法，我们可以清楚地（然而并不简单）给予证明。

从经济学看来，在自愿的基础上建立起的经济关系，追求自身利益并不会引起矛盾，而会不断地提高社会的效益。然而从伦理学的角度看，牺牲自己，助人为乐才是高尚的。这两种似乎互相对立的标准在人类社会的实践中辩证地统一起来了。任何

肯定一方、否定另一方的企图都会给社会带来祸害。《镜花缘》①中描写的君子国的行为准则，非但不能组织起一个社会，还将使生活陷入巨大的混乱。利己的行为如果超越了法律许可的范围，同样将使社会失去安定。正确地将这两个标准结合起来，划清二者的适用界限，是人类社会需要不断学习的一个重要方面。

上面我们论证了企业优化其经营时，最后会达到$\frac{\partial Y}{\partial K}=p_K$和$\frac{\partial Y}{\partial L}=P_L$的最优状态。下面我们进一步来证明，如果生产函数是一次齐次的，那末企业产出的价值将恰等于支付给生产要素的代价。或者说，企业依靠生产要素得到的新增价值恰等于它支付给要素的成本，因而企业不会有任何利润。为此，首先介绍一下齐次函数的欧拉等式②。

对于K次齐次函数，

$$\lambda^k Y=f(\lambda x_1,\ \lambda x_2,\ \cdots,\ \lambda x_n) \qquad 4—37$$

此处设共有n个生产要素$x_i(i=1,\ 2,\ \cdots,\ n)$。将

①李汝珍撰《镜花缘》中所述的君子国，交贸时买卖双方常有激烈的讨价还价，但妨碍彼此成交的是卖方想以尽可能低的价格出售，而买方则坚持以高价购进。

②参见菲赫金哥尔茨：《数学分析原理》第一卷第一分册第276页，或斯米尔诺夫：《高等数学教程》第一卷第368页。

（4—37）式对λ微分：

$$K\lambda^{K-1}Y=\frac{\partial f}{\partial(\lambda x_1)}\frac{d(\lambda x_1)}{d\lambda}+\frac{\partial f}{\partial(\lambda x_2)}\frac{d(\lambda x_2)}{d\lambda}+\cdots+\frac{\partial f}{\partial(\lambda x_n)}\frac{d(\lambda x_n)}{d\lambda} \qquad 4—38$$

上两式对任何之λ值均成立，当λ = 1时

$$KY=\frac{\partial Y}{\partial x_1}x_1+\frac{\partial Y}{\partial x_2}x_2+\cdots+\frac{\partial Y}{\partial x_n}x_n \qquad 4—39$$

这就是欧拉等式。如果生产函数是一次齐次函数，K = 1，（4—39）式变为

$$Y=\frac{\partial Y}{\partial x_1}x_1+\frac{\partial Y}{\partial x_2}x_2+\cdots+\frac{\partial Y}{\partial x_n}x_n \qquad 4—40$$

企业投入要素达到最优水平时

$$\frac{\partial Y}{\partial x_i}=p_i \qquad 4—41$$

故

$$Y=p_1x_1+p_2x_2+\cdots+p_nx_n \qquad 4—42$$

这就是我们所要证明的。

（4—40）式说明，新增价值由要素投入量及其边际产出之积线性相加得出。似乎收益递减规律

不起作用，而且各个要素的作用可以独立地发挥，不需借助其他要素。其实不然，因为$\frac{\partial Y}{\partial x_i}$依旧是（$x_1$，$x_2$，…，$x_n$）的函数。回想由（4—28）式所表示的对数线性生产函数，它满足（4—40）式，但它同时又遵从收益递减规律，而且要素之间互相决定其边际产出的大小。

当生产要素仅为L和K时，可用图（4—7）表示各个要素的边际产出和总产出的关系。

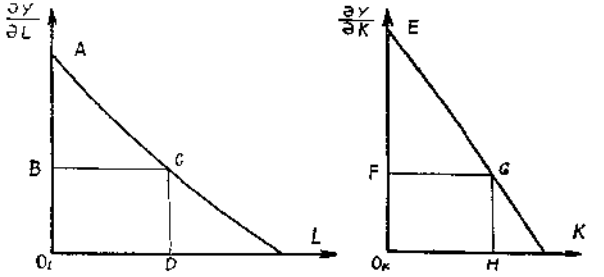


图4—7　总产出、边际产出和要素投入量的关系

当L的投入量为O_LD时，总产出由O_LACD的面积表示，因为它是边际产出$\frac{\partial Y}{\partial L}$的积分。此时L的边际产出为CD，故$\frac{\partial Y}{\partial L}\cdot L$由矩形$O_LBCD$的面积表示。同理，当K的投入量为$O_KH$时，$\frac{\partial Y}{\partial K}K$由

矩形O_KFGH面积表示。当生产函数为一次齐次式时，根据(4—40)式，产出值Y为两个矩形面积O_LBCD和O_KFGH之和，但Y又为面积O_LACD或O_KEGH，故知$ACB = O_KFGH$，$EGF = O_LBCD$。这告诉了我们一个重要的概念，即产出虽可表示为某一要素边际产出的积分，但这决不意味着另一个要素就不起作用。例如将产出视为$\frac{\partial Y}{\partial L}$的积分而由$O_LACD$表示时，真正归功于L创出的部分仅是$O_LBCD$，ACB则应归功于K的作用。其所以有这样的结论，是因为边际产出线AC的位置和形状取决于K的投入量，即$\frac{\partial Y}{\partial L}$为K的函数。例如当K的投入为零时AC线将与$O_LL$轴重合，即不论L投入为若干不会有任何产出，现AC线上升到达图示中的位置，是由于K的投入增加的作用，但同样我们也不能认为产出O_LACD之获得全然是K投入而获得的，因为K增加而能使产出增加其中又有L的作用。（4—40）式告诉了我们如何正确区分各个要素对产出的贡献。

（4—42）式说明，即使企业将各个要素的投入量调整到最佳点上，企业的成本$\sum p_i x_i$也恰等于其新增的价值Y，企业只能收支平衡。当然，上面的一系列分析仅当生产函数是一次齐次式时是正

确的。已如前述，无论从动态发展的趋势看或从经济统计的事实看，生产函数十分接近于一次齐次函数，因而（4—42）式便是一个必然结果。即企业即使在最佳水平上经营，也不可能获得真正的利润。这里，资本的利息算作经营的成本，不算作利润。企业可以上缴的利润就是资金付费的部份，除此之外它不再有纯粹的利润。除去全部成本（包括资金利息和各种租金和工资）之外余下的纯粹利润，称作为**经济利润**。（4—42）式说明经济利润应该等于零。

这个结论曾引起经济学界的巨大兴趣。果然如此的话，小业主何以能成为资本家，资本家又如何能成为跨国公司的总裁。经济学家们收集了大量资料进行仔细的分析。比较一致的意见认为经济利润的取得不是靠正常的优化经营，而是靠创新，包括新产品、新工艺、新市场、新的管理方法。此外，由于市场信息的不够畅通，往往有空子可钻，即企业有可能以低于统一边际收益的价格获得生产要素，或以高于统一边际收益的价格出售其产品。再就是靠着垄断和独霸，企业能摆脱全社会统一的优化分配过程，强制消费者或要素提供者接受它的价格，从而获得超额利润。此外，以上的分析是假定

企业和市场处于稳定状态，是一种静态分析的结果。事实上由于消费者评价的改变（效用函数变化），新资源的发现，老资源的枯竭，企业的生产函数也在变化，一个社会的经济结构经常处于调整之中，此时企业的生产函数未必是一次齐次，企业依靠规模效应就能得到经济利润。而且调整过程中资源的最优分配常会偏离统一的边际收益。

欧拉等式的另一个结果是：如果生产函数是K次齐次式，则任一要素的边际产出为（K－1）次齐次函数。证明如下：

在（4—37）式中令$\lambda=\frac{1}{x_i}$，得

$$Y=x_i^k f\left(\frac{x_1}{x_i},\ \cdots,\ 1,\ \cdots,\ \frac{x_n}{x_i}\right) \qquad 4—43$$

故

$$\frac{\partial Y}{\partial x_i}=Kx_i^{k-1}f\left(\frac{x_1}{x_i},\cdots,1,\cdots,\frac{x_n}{x_i}\right)+x_i^k\sum_{j\neq i}\frac{\partial f}{\partial\left(\frac{x_j}{x_i}\right)}\left(-\frac{x_j}{x_i^2}\right)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial x_i}=Kx_i^{k-1}f\left(\frac{x_1}{x_i},\cdots,1,\cdots,\frac{x_n}{x_i}\right)-x_i^{k-2}\sum_{j\neq i}\frac{\partial f}{\partial\left(\frac{x_j}{x_i}\right)}x_j \qquad 4—44$$

对于（4—44）式，当每个x_i都变为λx_i时，$\frac{\partial Y}{\partial x_i}$变为$\lambda^{k-1}\frac{\partial Y}{\partial x_i}$。故要素$x_i$的边际产出$\frac{\partial Y}{\partial x_i}$为K－1次齐次函数。例如对于（$\alpha+\beta$）＝1的对数线性生产函数（4—28）式，它是一次齐次式，它的劳动的边际产出为

$$\frac{\partial Y}{\partial L}=\alpha AL\alpha^{-1}K^{1-\alpha}=\alpha A\left(\frac{K}{L}\right)^{1-\alpha}$$

它显然是一个零次齐次式。易于验证，对于资本的边际产出也是零次齐次式。

将欧拉等式应用于一次齐次的对数线性生产函数，还可以得到一个重要结论。由欧拉等式得

$$Y=\frac{\partial Y}{\partial L}L+\frac{\partial Y}{\partial K}K \qquad 4—45$$

将（4—32）和（4—33）式代入：

$$Y=\alpha\frac{Y}{L}L+(1-\alpha)\frac{Y}{K}K$$

$$=\alpha Y+(1-\alpha)Y \qquad 4—46$$

此式说明，生产出来的全部新增价值都分给了劳动和资本。根据科布和道格拉斯的统计，美国本世纪前三十多年的α值约为0.75，β值或$1-\alpha$的值为0.25，因而（4—46）式说明，全部产出价值中的75%为工资所得，25%为资本所得。在美国资本归资本家或股票持有人所有，因此这25%就变成他们不劳而获的收入。三十年代以后，不断有经济学家分析

美国的α、β值，证明上述的比值非常稳定。这种分析方法的优点在于它完全不依赖于工资和利息率的具体数值，而只取决于α和β的统计结果，而这两个数与劳动和资本所取的单位完全无关。

我国也有一些经济学家研究中国的α和β的值。但这里有两个主要的困难，一是K应包括资本化了的资源价值，但我国的资源，无论是农业用的土地和矿藏资源都从未计过价，K只包括了资本的数目，大大地较真实的数字为小。二是产品价格歪曲，Y值偏离了真正的价值。因此，这样回归出来的α和β值也很不可靠。在我国，资本归国家和集体所有，资本所得的份额用于各种社会福利和扩大再生产投资。因此求得真实的α、β值，有助于制订正确的宏观经济决策。

附带说明一下，上面提到的生产函数的概念，无论对于一个企业或对于整个社会、一个地区、一个国家都是适用的。因为在上面的论证中并没有对此有任何预先约定的要求。但对企业而言，生产函数可以是新增价值，也可以是实物量；但对于一个社会而言，Y只能是新增价值量而不可能是实物量，因为不同的实物无法相加，还有一点就是企业增加L和K的投入往往是一个长达数年的过程，这

需要扩建厂房，培养合格的职工等。因此生产函数不是描述企业在短时期，甚至中等时期实际行为的方法，要研究在较短的时期内企业应如何有效地满足社会需要，必须从另一个角度去研究，即研究企业的成本如何与其产量发生关系。在这个基础上再来探讨企业的长期行为，最后我们将发现，这些规律与用生产函数描述的规律是一致的。

4-6 供应函数

对于一个生产某种产品的企业来说，它最基本的任务是依靠占用的生产要素，生产出满足人们需要的产品，同时它消耗掉的社会价值决不应比它生产出来的社会价值为高。因此，它要不断地对比代表它消耗掉的社会价值的成本和代表社会对其产品评价的产品价格。它要经常地调整其产量，使得每生产一件产品的成本都不超过社会上承认的产品价格，其结果是**产量成为价格的函数。这就是企业的供应函数。**

从一定的意义上说，产品价格不是企业所能决定的，它是由消费者的评价决定的，它由消费者边

际效用的比来决定此种产品与其他各种产品的价格比（3—15），式这个比价最终将反映在市场上，这就是（3—50）和(3—51)式所表明的全社会一致的边际替代率。从更彻底的意义上说，产品的边际效用比与产品的消耗量有关，消耗的数量越大，它能够替代其他产品的能力越低，可以无偿取用的空气，它根本不具备在消费者收入约束条件下取代其他消费品的能力。因而价格又与生产部门向消费者提供的产品总量有关，这个总量是由同行业各企业产量之和构成的。但各个企业的产量决不应该不计代价地盲目增加，它们还应该节约一些生产要素去生产消费者所需要的其他产品。因此一种产品的价格是由供需双方共同决定的，它的具体过程是一个不断试探纠正达到均衡的过程，即根据某个市场价格（实际上只是一个比价），全行业的各个企业调整其产量，使消耗掉的社会价值恰等于由这个市场价格决定的产品价值。如果这样得出的产品总量使消费者的边际替代率恰巧等于方才设定的市场比价，说明这样的产品总量可使一切最优化的条件得到满足，包括消费者在收入约束下使效用极大的条件及要素择优分配得出统一边际收益的条件，而且这些评价是全社会所承认的。如果产品总量使消

费者的边际替代率偏离了方才设定的市场比价，说明最初设定的这个市场比价不对，需要加以修正，直到二者恰巧相等为止。

这个寻求均衡价格或最优价格的过程，发生在全行业与全体消费者之间。如果我们要作出更接近的观察，细究全行业的价格与产量的关系，必得把注意力集中到企业的行为上。即研究企业如何根据市场上给定的价格来调整自己的产量。这个产量q作为价格p的函数

$$q = q(p) \qquad 4—47$$

就是企业的**供应函数**。

企业的总成本由固定成本F与可变成本V组成，而单件产品的成本则由这两部份成本被产品总量除得出。固定成本指即使没有生产活动也要开支的费用，包括对投资应付的利息，资本的大部分折旧（有些折旧与设备运转的磨损有关，属于可变成本），保险费及一部分税款，与产量无关的热力、水电、工资等。如以F表总固定成本，则单件产品成本中的固定成本应摊额$c_f = F/q$显然为一双曲线，如图（4—8）所示。可变成本包括原材料，大部分的燃料、电力、运输费用，大部分工资，以及一小部分折旧。它随产量增加而增加，但它分摊到每一件产

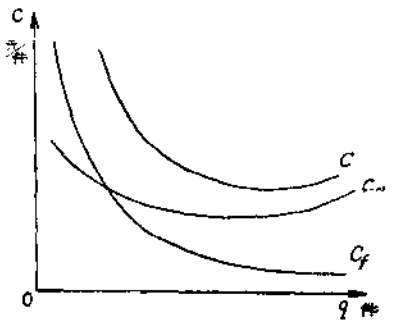


图4—8　成本与产量的关系

品上的可变成本c_v却呈先降后升的趋势。先降是因为投入的可变要素随着产量的增加而更有效地被利用，后升是当产量超过工厂的设计产量时，工人要加班，设备要超负荷运转。将平均固定成本与平均可变成本相加得出产品的完全成本c，如图（4—8）所示。这里我们要特别记住的是，c是产品的平均成本。而总成本C

$$C = F + V \qquad 4—48$$

平均成本$c = c_f + c_v = \frac{1}{q}(F + V)$　　4—49

我们对于企业所要求的，并不是企业的平均成本不得高于价格，而是企业每多生产出来的一件产品所花的代价不得高于社会上承认的价格，即边际成本不得高于价格。因为边际成本是总成本增量与产品增量的比，是在某一个产量水平下C对于q的导数值。

如果边际成本低于价格，则企业每多生产一件产品，就对社会做出了贡献，因为它从社会上消耗掉的比它为社会所生产的来得少，因此企业应增加其产量，直到由于企业能力的限制，使边际成本上升到与价格相等时为止。因此我们得到一条重要的结果：**为使企业对社会作出的贡献最大，应将产量调整到其边际成本等于价格的那一点上。**以MC表边际成本，则

$$MC = p \qquad 4—50$$

而

$$MC = \frac{dC}{dq} \qquad 4—51$$

从（4—48）式，固定成本F对产量而言为常数，对于q的导数为零，故

$$MC = \frac{dV}{dq} \qquad 4—52$$

显然MC亦为q的函数，而且它的量纲也是

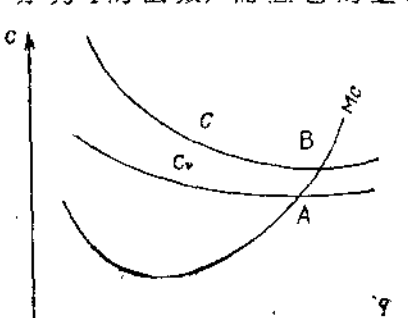


图4—9　边际成本线MC经过平均成本线的最低点

(元/件),因而可将(4—52)式所表的曲线也画在图(4—8)上,如图(4—9)所示。我们注意到,MC曲线与平均可变成本c_v线及平均成本c线均相交在它们的最低点A和B。因为

$$c_v = \frac{V}{q} \qquad 4—53$$

在c_v线的最低点上有

$$\frac{dc_v}{dq} = 0, \quad 即 \frac{q\frac{dV}{dq} - V}{q^2} = 0 \qquad 4—54$$

故

$$\frac{dV}{dq} = \frac{V}{q} = c_v \qquad 4—55$$

由(4—52),$\frac{dV}{dq} = MC$,故知在c_v线的最低点 $MC = c_v$。同理,因

$$c = \frac{F+V}{q} \qquad 4—56$$

在c线的最低点上有

$$\frac{dc}{dq} = 0, \quad 即 \frac{q\frac{d(F+V)}{dq} - (F+V)}{q^2} = 0 \qquad 4—57$$

由于 $\frac{dF}{dq} = 0$, 故

$$\frac{dV}{dq} = \frac{F+V}{q} = c \qquad 4—58$$

可见在c线的最低点上也有$MC = c$。这一特点有其经济上的意义:当$MC < c$时,多生产一件产品多花的代价比全部产品的平均成本低,故多生产会使平

均成本降低；当MC＞c时则相反，多生产会使平均成本上升，可见在MC＝c时平均成本从下降变为上升，即处于最低点。

作为一个社会主义企业，要使它对社会作出最佳贡献，必须将价格定在边际成本上。对于许多具有垄断性的企业这一点尤为重要。因为在竞争的情况下，市场机制会引导企业将边际成本与产品价格看齐。但对于铁路、航空、电力、邮政等垄断性的国营企业，则必须依靠企业自己的觉悟或依靠法律来做到这一点。为此，这些企业应仔细分析自己的成本构成，区分出可变成本，定出边际成本的确切数值。如果划分成本的原则有了错误，或者订价的原则错误，都将使价格不能标志社会为多生产一件产品支付的真实代价，导致消费者在构成其消费决策时不能作出真正有益的选择。其最终的结果是有限的资源被歪曲地使用，降低了社会的经济效益。

我们在开始时给自己提出的任务是寻求企业的供应函数q＝q(p)。接着论证了为使社会效益极大，企业应调整自己的产量使MC＝p。因而企业的供应函数便是图（4—9）中的MC线。即当社会上存在一个产品的价格p时，企业调整自己的产量，使该产量下的MC恰等于p。有了企业的供应函

数就可得出行业的供应函数，其办法和从家庭需求线相加得出社会需求线的情况一样，参考图（3—10），便可绘出图（4—10）。

以后我们用到供应曲线时应该注意到供应曲线背后所包含的内容。它是企业调整其产量使完成此产量的条件下给社会的负担为最小时产量与价格的关系。如果回忆前面由（2—39）式和（2—40）式所提出的成本极小化的择优分配问题，我们将进一步看清楚，在企业之间规定一个统一的边际成本，可以使得全社会以最少的代价来获得足够的产品。这

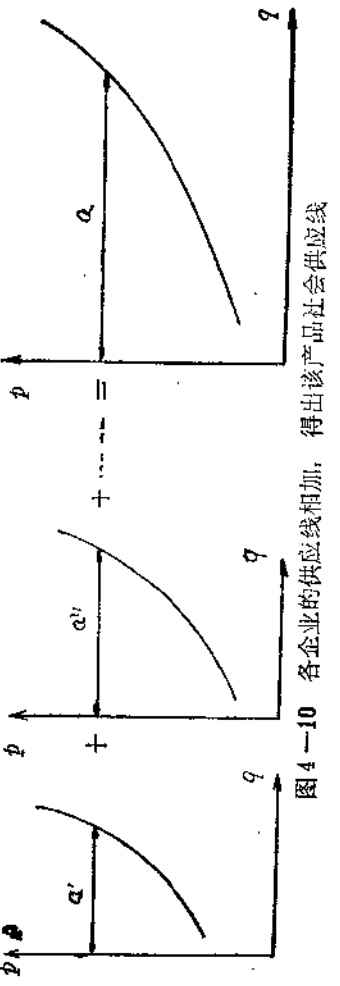


图4—10　各企业的供应线相加，得出该产品社会供应线

个统一的边际成本就是产品的价格。

根据供应函数，同样可以定义**供给弹性**e_s：

$$e_s = \frac{dq}{dp}\frac{p}{q} \qquad 4-59$$

供给弹性充足，说明价格变化一个较小的比例会引起供应量较大比例的变化。

当将企业的供应线组成产品的供应线时，还要注意一点，即图（4—9）中MC线位于c_v线之下的一段并不能构成供应线，能构成供应线的只是从A点起往右的一段。因为当价格低于平均可变成本时，企业无论如何调整其产量，结果总是消耗多于产出。企业使它给社会造成的负担减至最小的办法是停止生产活动，此时社会为企业负担的就是与产量无关的固定成本的那一部分。企业是否应该关停并转，就看它的最低平均可变成本是否高于价格。当价格高于平均可变成本c_v时，企业从事生产活动就可减少亏损；当价格高到平均成本线c的最低点B处时，企业的产出足够补偿包括固定成本在内的全部支出；当价格进一步升高或者换一种说法，成本进一步降低时，企业将获得净利润。

然而**从长期变动来看，最后的均衡点必定在B点处。**因为如果价格长期低于B点，则企业不足以补偿其固定成本，就不可能有新的企业加入此种产

品的生产，老的企业报废之后总产量将降低，消费者的边际替代率将变化，价格将上涨，最后价格达到B点才能稳定。反之，如果价格长期高于B点，则将吸引更多的新企业进入此行业的生产，结果会导致供过于求，价格下跌，这一过程将一直继续到价格降到B点为止。

图（4—8）中所示的平均成本线c是一短期的平均成本线，意思是企业的固定设备不作调整得到的平均成本与产量的关系。从长期变动来分析，一切固定设备都可以调整，因而不存在可变成本与固定成本的区别。对应于不同的固定设备规模，有不同的平均成本线c_1，c_2，…，如图（4—11）所示。这些线的外包络线即为长期平均成本线Lc。

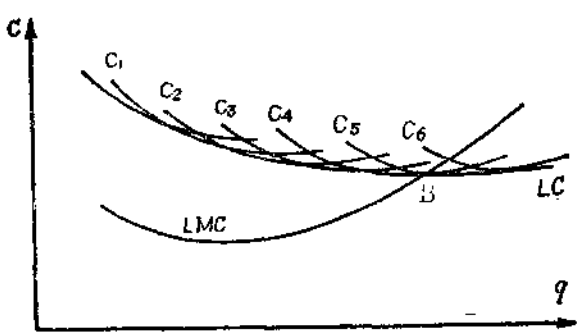


图4—11　长期的平均成本及边际成本线

对长期总成本线LC求导，得出长期边际成本线LMC，它仍与Lc线交于最低点B，这一点同时又是最有利的固定设备的规模所形成的短期平均成本线c_5的最低点。

长期平均成本线Lc呈现先降后升的形状，这完全是规模报酬的作用。在产量规模较小时规模报酬递增，扩大固定设备时产出增长的倍数大于投入增长的倍数，使得平均成本降低。在B点处生产规模处于报酬不变阶段，过了B点规模报酬递减，使得成本上升。因此从长期均衡看，一切企业都将在B点处运转，它们的生产成本都成为相同的，换言之，各企业成本之不同仅是短期现象。从长期来看，当要求的供应量增加时，用增加企业数目的办法来调节，而生产平均成本和边际成本仍为B点的纵座标。结果行业的供应线成为一水平线，不象在（4—10）图中所示的短期供应线为一向右上角上升的线。但这一结论有一假定的前提，即此种行业所用的要素及原料价格不变。事实上供应量增大之后要素及原料价格均会上涨，故长期供应线一般也是一条向右上角上升的线。

4-7 资本的时间价值

在生产函数的研究中我们知道，产出的价值对于投入的资本的偏导数大于零，意即增加资本的投入可以增加产出（在其他投入要素不变的条件下），而且资本对于其他生产要素，特别是对于劳动，具有可替代性，多用一些机器设备可以节省人力，因此资本是能使产出增多的一项生产要素。

然而可以提供的资本总量却是有限的，因此便发生了资本择优分配的问题。在最优分配时，每个使用资本的单位应该有同样的边际产出，这个边际产出便是资本的利息率，它的单位可以是（元/元·年）或同样量纲的其他单位。资本的分配与其他财物的分配有一个明显的不同点，即资本具有高度的流动性，而且投资效益的信息渠道非常发达。任何一处产生了稍高的投资效益，立刻会有足够的资金流来，因此统一的资本边际产出是很容易实现的。不但一国之内如此，国际之间也如此。尽管各个资本市场中利息率的规定名目繁多，表面上看来差别也很大，但如果计入借贷资金的各种附加条件

就可发现，真正的利息率是彼此十分接近的。

利率的高低是由全体资金提供者和全体资金需求者形成的，任何个人或团体都不能施加可以觉察得到的影响。即使以国家的力量也很难在较长的时间内使利率偏离自然均衡点而不产生严重的问题。正因为利率的形成具有其客观规律，资金可以产生利息，便成为经济生活中的一个基本事实而被接受。这样，便产生了资本的时间价值的概念。它的意思是说，**现在一块钱的资本，与将来一块钱的资本，即使它们的购买能力完全相同，却具有不同的价值。**

设利息率为r元/元·年，这意味着将一元资本投入于经济建设事业，当它与其他要素结合，并各自分得其应得的边际收益份额，一年之后将变为（1+r）元的资本。如果一年之后继续将（1+r）元投入建设事业，则两年之后本利和变为$(1+r)^2$元。因此，今年一元的资本，其价值将等于两年后$(1+r)^2$元的价值。而在两年后一元钱的收益，只相当于目前$(1+r)^{-2}$元收益的价值。这就是说，同样一笔资本，在不同的时期具有不同的价值。

资本具有时间价值的特点，其依据是资本可以

投入建设事业产出新的价值，或者换一种说法，资本存入银行可以产生利息。然而，资本价值具有时间性这一点已成为资本本身的一个特点，而不问它是否真正存入了银行。如果要比较两个方案孰优孰劣，一个方案可在十年后收入100元，另一方案可在二十年后收入200元。这就要比较不同时期资本的时间价值，只要问十年后的100元如果存入银行，二十年后是比200元多还是比200元少。这不仅在理论上讲得通，在实际上也完全可能。类似地，比较不同时期支出的损益，只要设想支出是从银行贷款得来的，也就不难计算。资本时间价值的概念不但在比较分期投资、分期收益的经济效益时用得着，而且在研究保险事业的损益、设备更新理论等一切涉及未来的往来账目中都用得着。

为了更清楚地理解资本随着时间的流逝而具有增殖能力的特点，再用一个简单的例子来作分析。设利息率为100%/年。存入一元，一年后增值为二元。如果允许在年中结算一次，计入复利，则相当于以半年为一期利率为50%，存入二期的情况。此时的本利和为：

$$(1+0.5)+(1+0.5)\times 0.5=(1+0.5)^2$$
$$=2.25$$

如果允许一年内结算n次，则年末之本利和V_n为：

$$V_n = (1 + 1/n)^n \qquad 4—60$$

当$n \to \infty$时，根据熟知的极限定理

$$\lim_{n\to\infty} V_n = \lim_{n\to\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e = 2.718\cdots \qquad 4—61$$

故知自然对数之底e的经济学含义是100%的年利率，允许计算无穷次复利时一年末的本利和，它比不计入复利多出0.71828……。

以上假设最初本金为一元，如果本金为A元，其中每一元均作如上之变化，则一年后之本利和为Ae元。

一年末变为Ae元之后继续存入一年，相当于第二年初本金为Ae元存一年之结果，故第二年末为$Ae \cdot e = Ae^2$元。如继续存入t年，则t年后之本利和为Ae^t元。

如果利率不是100%，而是r。可以设想这相当于以1/r年为一期，而利率仍为100%。例如r = 0.1，则相当于1/0.1 = 10年为一期，利率为100%。如存入t年，相当于经历了rt期。故当本金为A元，利率为r/年，t年后经无穷多次计入复利之本利和为Ae^{rt}元。

此种不断增殖之模型，不仅适用于资本增值，

而且适用于细菌、虫口、人口之增殖，以及经济增长等现象之描述。如以$\overset{\cdot}{V}(t)$表t期后之增殖总量

$$V(t) = Ae^{rt} \qquad 4—62$$

则任一时刻之增殖速度为

$$\frac{dV}{dt} = rAe^{rt} = rV \qquad 4—63$$

即增殖速度正比于每一期的增殖率r及当时的总量V。而任一时刻的增殖百分率为

$$\frac{dV}{dt} \times \frac{1}{V} = r \qquad 4—64$$

可知此模型之特征为任一时刻增殖率为常数。

如已知期末值为V，求期初值，则从（4—62）式可得

$$A = Ve^{-rt} \qquad 4—65$$

（4—65）式描述从t期末倒回到期初之过程，实质相当于一蜕变过程。放射性物质之蜕变，传热现象中的温度变化都可用它来描述。其特点是衰蜕率为常数。

实际存款计息都不是按无穷次复利计算的，但仍可借用上述的模型。如年息率为i，则A元本金t年后的本利和V(t)为

$$V(t) = A(1+i)^t \qquad 4—66$$

如令

$$1 + i = e^r \qquad 4—67$$

则

$$V(t) = Ae^{rt} \qquad 4-68$$

与（4—62）式相同。

最后我们简单地讨论一下利率r的本质含义。从表面看，它是有限资金择优分配的结果，它的值取决于可供应的资金总量以及各企业的生产函数和企业的数目。然而这些因素又取决于什么呢？这样打破沙锅问到底，最后势必要追究人们从事积累的动机。在最原始的资本积累时，人花了一定的劳动时间去制造工具而不去改善目前的生活，这是因为人估计投资于未来对他更有价值。但是人也不会花过多的劳动去满足未来的需要而不顾目前，可见将劳动时间分配于为将来的需要和为目前的需要，也是一个择优分配过程，它必定均衡在将劳动时间投入为将来和为目前具有相等的边际效用的点上。这一分配原则不但适用于原始积累，而且也适用于积累的一般过程。利率r最终将取决于人们对未来的信心，它反映了个人的年龄、健康状况、对事物的一般看法，尤其重要的是对社会和政局的估计。如果出现了新产品、新工艺方法或新开拓的市场，也会增强人们对未来的信心，鼓励人们节约目前的开支而转用于未来的开发。在我国，积累与消

费的比例除个人储蓄部分由个人决定，整个国民经济中的积累率是由中央计划部门决定的，从表面上看似乎与个人的决策无关。然而我们可以肯定的一点是，选取不同的积累率对经济增长的影响显然是不同的，必定有一个积累率是最佳的。这个最佳积累率是不是也取决于群众对未来的预测，或者还有更多的其他因素，这是一个十分值得探讨的重要课题。

4-8 分工、交换与经济结构[①]

社会的分工对于促进生产具有重大的作用。但是迄今为止，现代经济理论尚未能对此作出系统的研究，这是一个尚未开发的重要领域。从研究分工和社会的经济结构，可以提供发展生产的重要规律，这特别对于发展中国家如何改善自己的经济结构来保证经济的迅速增长，具有重要意义。

在一个自给自足的社会内，人们的生产只用于自己的消费，而他所消费的全是自己生产的。他既

①本节的主要内容，特别是最适分工度的概念是杨小凯同志首先提出的。

要种粮食，又要种棉花和纺纱织布，还要盖房子等等。这一切生产活动都离不开土地，土地是生产的最重要的资源。人们的生活严重地依赖于土地，土地是人的生命线。人依附于土地而生存，这是自然经济时期一切社会经济政治现象的基础。

一旦出现了分工，情况就起了根本性的变化。种粮的人专种粮，盖房的人专盖房。原来一个人一辈子只盖三几次房，现在盖房的专业户每天都盖房。他的工具得以改进，技巧得以熟练，经验得以积累，甚至发展出专门的学问。同样，种粮的人也逐渐成为种粮的专家。于是专业化分工的结果使得社会的生产力大大地得到发展。

在分工的社会里，生产出的产品不是为了自己的消费，而是为了他人的消费；而每个人所消费的也不是他自己生产的。生产是为了出售，生产者为市场而生产。于是他必须了解市场，预测行情的变化，探听竞争者的行为，捉摸消费者的心理，这一切在自然经济时代是根本不会发生的问题。自然经济演化成为了商品经济，开创了商品经济的新时代。

自然经济时代根本没有交换的现象，但在商品经济时代，生产和消费都要通过**交换**这个中间环

节。这间接地证明了交换必然使交换的双方同时得益，否则他尽可不必交换，自己生产他所需要的东西。在第三章3—8国际贸易带来的利益一节，我们讨论了各国之间由于存在比较利益而使国际贸易能使双方互相得益，并且解释了存在比较利益的原因是各地生产具有相对优势，而且消费评价也可能不同。现在我们进一步看到，**单纯由于分工可以创造出比较利益来**，它不一定要由于自然资源秉赋的差别才能存在。瑞士在几个世纪中钟表业的相对优势完全不是自然资源造成的，现代日本在电子、汽车、钢铁业方面的优势也与资源秉赋无关。

在自然经济向商品经济过渡时，由于分工创造了比较利益，不断地促使了交换的发展，使社会的生产力有极大的提高。同时，分工也将清一色的生产和消费的家庭细胞兼经济细胞重新组织成具有特色的**经济结构**。分工的不断细密，使经济结构日益多样化。在商品经济的初级阶段，经济结构的形成和调整是社会发展的最主要的力量。我国古代商品交换虽然很早就出现，但历代的封建统治者总认为只有农业才是真正的生产，商业只能是瓜分财富，甚至是欺骗讹诈，他们不懂得商业能够创造真正的价值，因此一直采取重农轻商、限制商业的政策，

这使得我国的资本主义因素久久不能得到发展。

姑且不说分工的深化会给科学技术的发展、给社会生产的革新开辟道路，光是分工本身就会大大地增加社会的生产（在技术水平不突破的条件下）。如果分工的程度可以定量化地以F表示，社会的产出以G表示，则在其他条件相同时，G必为F的增函数。同时按照经济学中普遍的收益递减规律，G对F的二阶导数必小于零，G为一凹函数。

然而随着分工的深化，交换次数将更多。而交换是有费用的，其中主要包括运输费，同时也包括信息费（打听与何人交换）、保险费、储存费等。如以C表示因分工而发生的交换总费用，则C亦为F的增函数。且按费用变化的一般规律，C对F的二阶导数为正。

社会由于分工而得到的净产出Y为G与C的差：

$$Y = G - C \qquad 4—69$$

由于交换费用的递增，显然不会是分工越细越好，而是有一个最适分工度F*。在F*处应有

$$\frac{\partial Y}{\partial F} = 0,$$

即

$$\frac{\partial G}{\partial F} = \frac{\partial C}{\partial F} \qquad 4—70$$

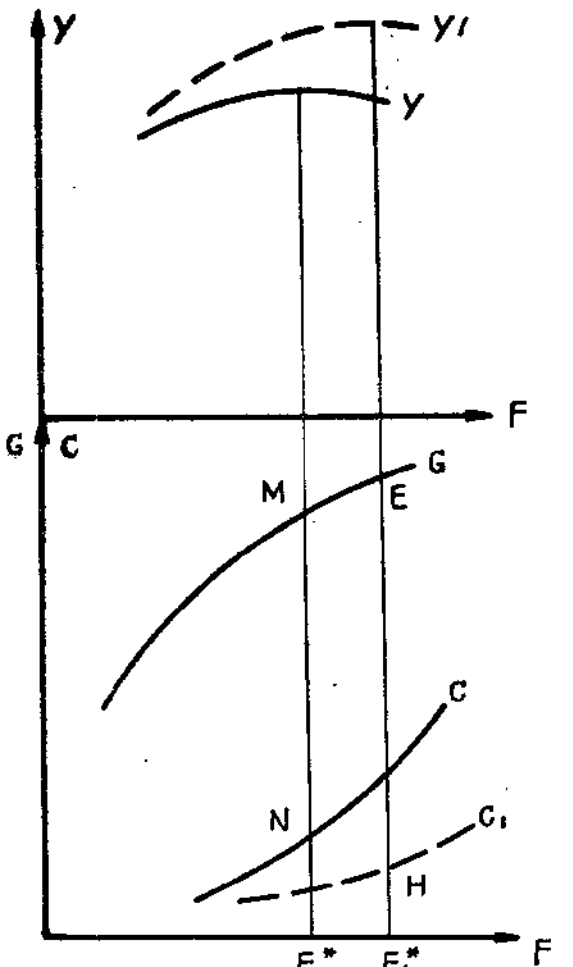


图 4 —12　最适分工度

在图 4—12上G线与C线在M及N处有相同的斜率，该处G与C有最大的距离，它下面对应着最适分工度F*，上面对应着Y的极大值。参见图(1—6)的类似分析。

如果交换的费用减少，例如由于运输组织的改进或单单是运输技术的革新，使C曲线向下移动到C_1，其曲率也跟着变化，则最适分工度将右移到F_1*，曲线在E点和H点处有相同的斜率，社会的产出移到Y_1线的极大点。由此可见，交换效率的提高或运输费用的降低，社会不仅得到降低费用的直接好处，而且由于社会分工的进一步深化而得益。反之，如果设置人为的障碍，增加交换的税收，缺乏信用保证而使风险增大，则社会将蒙受双重的损失。

发展中国家经济增长缓慢，过去常归咎于缺乏资本和技术落后，因此许多国际援助组织常着眼于低息贷款和引进先进技术来帮助他们。事实证明，这种措施往往并不奏效，其原因多半在于欠发达国家在经济结构上存在缺陷。技术和资本都可以转移，而经济结构却不能转移，非得靠当地的措施才能纠正。造成结构缺陷的原因，多半还不是单纯经济性的，而与各种偏见有关，例如认为贩运就是投

机倒把；认为将产品运往外地会损害本地消费者的利益，或者为了保护本地并不具有优势的生产者的利益拒绝外地质高价廉商品的竞争；妒忌经商而致富的人，说他们是暴发户，在结构不完善时经商的收益可为普通劳动收益的数十倍或数百倍，然而经商不善也可以令人破产；崇尚诚实的劳动（这当然不错），而认为经商多少带有欺骗性（事实上商业最需要信用和诚实）；特别是认为通过贩运和经商得到的高于一般的收入必然是从众人头上剥削去的。这种种偏见具有深远的影响，它在伦理学上或许是正确的，但在经济上是完全有害的。偏见使得社会上最具才华的人不愿意从事商业，而钻入理论研究的象牙之塔；特别是保护商人利益的法律很难得到通过并贯彻执行，于是商人力图进入政界，引起政治上的矛盾和冲突。这些现象也是当今的多数发达国家过去经历过的。

以上的讨论留下了一个尚未解决的问题，即分工度 F 如何准确定义使其能定量描述。这里有各种可能的途径，例如计量一个社会内交贸的次数，用总产值与纯产值之差表示，用总能源消耗量中运输用能所占的比例，用独立的经纪人和他们之间联系通道的数目等。分工程度是一个客观存在的现实，

它无论如何复杂总可以用足够多的状态变量x_1，x_2，…，x_n来描述，它对应着n维空间中的一个点，也对应着一个特定的经济结构。因而：

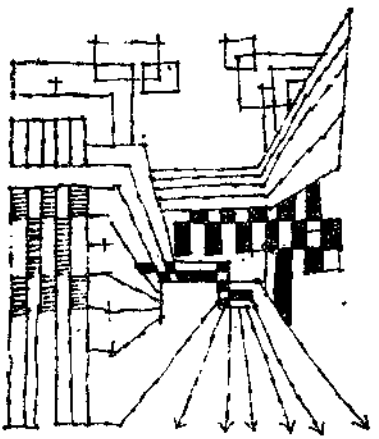
$$F = F(x_1, x_2, \cdots, x_n) \qquad 4—71$$

由于x_i为独立的状态变量，根据（4－70）可得

$$\frac{\partial G}{\partial x_i} = \frac{\partial C}{\partial x_i} \qquad (i = 1, 2, \cdots, n)$$

4—72

（4—72）式的含义是清楚的，即在最适分工度下，改变经济结构促进分工得到的好处与遭致的损失应相等。当前者大于后者时说明分工尚不足，它的潜力还没有用完；反之，则说明分工已经过了头。换句话说，一切能获利的交贸都有助于接近最适分工度，有助于经济结构的合理调整。



第五章

价格

价格在组织经济活动时，履行三种职能：首先是传递信息；其次是产生激励，使人们能够在使用现有资源时，以较少的成本取得最高的价值；最后，价格也决定收入的分配。上述三项职能是彼此相关的。

——密尔顿·弗里德曼①

当理论和实际矛盾的时候，百分之九十九的情况我相信理论，并怀疑"实际"是个假象，因为理论是经过千百万人的实践检验过了的。但当经过仔细的核对确认那个事实是真实的，我们就面临着推翻旧理论建立新理论的任务，而这种幸运的机会对一个科学家来说，一辈子也碰不上几回。

——作者

①1976年诺贝尔经济学奖获得者，货币学派的学术带头人。见《科技导报》1981年第三期《市场机制与计划经济》。

如果说有替代，牛奶不能替代鸡蛋，保温材料不能替代能源，一切都按固定的比例消耗，就没有选择的可能，也就没有经济学，因为一切改善社会经济效益的机会均存在于利用替代关系的选择之中。剥夺或限制生产者和消费者选择的权利，或者向他提供歪曲的选择信息——价格，必将导致全社会经济效益的降低。

——作者

5-1 价格是择优分配的结果

价格既是最容易理解的经济现象，它同时又是讨论得最多，引起争论最多的一个名词。每一个有起码生活经验的人都明白价格的重要性，他无论作

为消费者或作为生产者，都非常地关心价格，尽管消费者和生产者对于同一种商品的价格站在截然相反的立场上去关心它，因而他们常常发表截然相反的意见。正因为价格对于每个人如此之休戚相关，意见又如此之互相对立，经常引起热切的争论也就不足为怪了。在评论价格的是非曲直之间，人们往往把讨论的焦点集中到人的自私自利的恶习，并且根据自己的正义感提出一系列解决价格问题的主张。这些主张无疑是崇高甚至是神圣的，但未必一定行得通，更未必真正对社会有益。在这里，经济学的数理分析将表现出它的客观性和逻辑性的特点，只要人们舍得暂且把是非的争论按捺一下，一致的意见就容易取得。这倒并不是说，经济学的数理分析必然是非正义的，而是因为不论是正义的或邪恶的解决原则，只要它追求效益，数理分析必定是有效的。正义和效益是两个不同的方面。当然，经济学家如果帮助决策者制订经济政策，一方面研究效益，一方面也必须考虑社会正义，这两者在经济政策中辩证地统一起来。

经济学的数理分析，从本质上看，把价格看成是择优分配得到的统一边际值。从消费一头看，严格地说，我们不能将价格看成是一种有限供应的商

品在消费者之间分配，使全体消费者所得的总效用为最大而得出的统一边际效用。如果能够这样考虑，这的确是一个最简便的方法，但这样考虑问题有一个根本的缺陷，即不同的人的主观效用无从比较，更不能相加，因而全体消费者的总效用也就不存在。而且不同的消费者之间还存在收入的差别——不管这种差别是悬殊的还是轻微的。但是同一个家庭内在收入有限的条件下使效用极大化，却可以得出货币收入在各种消费品之间的统一边际效用，由此可以得出各种消费品的比价，正如（3—16）式所表示的。

然后，再来考虑不同家庭之间，如何在商品总量有限，各个家庭收入有差别的情况下，使商品的分配达到帕累托最优境界，即除非损及某部分人的效用值，已不可能使任何一个家庭的效用有所提高。这样，我们得到一个重要结论，即各个家庭任意两种商品之间的边际替代率都必须彼此相等，这只有在所有的家庭面对同样比价的条件下才有可能。这就是（3—50）和（3—51）式所表示的。

上面的结论——**家庭的和社会的边际替代率的关系，是将择优分配原理在两个层次（家庭和社会）上应用的结果**。这些结果即使在没有货币和价

格的情况下也能够成立（但家庭的收入约束要用其他形式给出）。在有货币和收入限制的情况下，商品的价格比就是它对每个家庭的边际效用比。而且货币本身的单位一经确定，货币的多少就表示了效用的多少，即使它们并不成正比也好；而价格的高低就正比于边际效用的大小，或者我们常说的使用价值的大小。所谓**价格是价值的货币表现，必须在这个意义上来说。**

货币和价格的这些概念是经济学中最基本的概念，它首先是从消费这一头推导出来的。但是仅有这一些概念还不足以说明比价或价格究竟是多少，它只说明了价格应该具有什么特性。这是因为比价或边际效用的比与商品消耗的数量有关。如果对于商品供应的总量不加任何限制的话，我们可以设计出任何一组比价来，它满足上述的一切条件，钻石的价格可以和水的价格互相颠倒。因此价格的确定还必须从生产方面，从供应方面来研究。而从这方面研究价格的基本方法，仍旧是择优分配原理。

生产方面我们面临的基本形势是生产要素总量有限。将有限的生产要素择优分配将得出同一种生产要素在不同的企业内使用均应有统一的边际产出，要素价格就起到了这样的作用。然后研究要素

有限的条件下使各种产品的产量处于帕累托最优境界，这时将得出任意两种要素在每种产品中的边际产出比均应相等，即（4—12）式。这两个结论，**同样是将择优分配原理在要素和产品两个层次上应用的结果**。而且上述结论，即使在没有货币和价格的情况下也完全适用。但是在有货币的情况下，并且每个生产者象消费者追求自己效用极大化的行为一样，追求自己利润的极大化时，这些最优化的条件便能自动地达到。

将供应和需求联系起来就可得出全部比价的解。联系的要求是**全部要素的总收入等于全社会的总需求，而且每种产品的供需平衡**。这里的产品不但包括最终消费品，而且包括中间投入品，而且中间投入品对于企业来说和生产要素并无区别，也要求边际产出在全社会之内具有划一的比率（4—12）式。

这样解出的价格具有如下的特点，它能在既定的收入分配的前提下，协调生产与消费，使在生产方面要素能最有效地利用，生产出满足消费者需求的品种和数量；在消费方面使家庭能随心所欲地选购商品，以期效用极大。或者说，这样的价格能避免经济上的浪费。**由于上述的解又具有唯一性，故**

任何价格的偏离都会导致经济效益的降低。

上述这一套对于价格理论的颇为抽象的描述，用数学表示的话就是著名的**一般均衡模型**①。虽然这个模型无法实际求解，因为生产函数和效用函数都是未知的，但它清楚地说明了一个经济结构达到最优状态时应该满足什么条件，它是静态分析中的一个完整的理论，故而在数理经济学中占有极重要的地位。近年来又有一些经济学家将生产函数和效用函数线性化或对数线性化，建立了**可计算一般均衡模型**，使价格的求解成为可能。尽管这个方法只是一种粗略的近似，需要的基础资料又难于完整地收集，但这是人们系统地认识社会经济现象，甚至对它进行计算和预测所迈出的可喜的一步。

一般均衡理论在下列方面具有重要意义。第一，**它揭示了一个社会为要实现最佳经济效率必须具备什么条件**。除了上面提到的生产要素要能自由流动以寻找其最优的结合，消费者要能自由选购商品之外，它还说明生产者和消费者都必须有一套正确的价格，这是他们从事生产和消费进行决策的信息依据。价格歪曲必然导致经济效率的降低。价格

①一般均衡理论在一百年前由瑞士洛桑大学经济学教授瓦尔拉（Leon Walras）所创建，他又是数理经济学的奠基人之一。

信息还必须有充分的传递渠道，产品的交换也要有完善通畅的途径，没有价格和商品余缺消息的阻隔，没有商品的封锁，地区的割据。它还指出，生产要素必须以其边际收益作为报酬。特别是劳动的报酬，以投入劳动所产生的边际收益为准，而不是以支付的劳动数量的多少为准。按劳分配必须理解为按劳动贡献分配。当然，这样的要求只是一个原则，具体区分出一个集体的创造中各个人的边际贡献不是一件容易的事情，这里要用到比较、替代等各种衡量的方法。

以上就是社会实现最佳经济效益应该满足的主要条件。事实上完全做到这些很不容易，而且经济效率也不是社会发展的唯一目标。但有了一般均衡理论，我们可以知道，为了满足经济效益之外的其他目标，必须在哪方面作出什么样的牺牲。这样，将有利于我们作出正确的抉择。

一般均衡理论另一个重要用途是它告诉了我们，**经济结构最终将取决于哪些根本的因素**。首先是生产要素的数量和质量。人口和人民的健康状况，教育程度，积累的固定资产的总量、品种和分布，各种矿藏、河流、植被、土壤、气候、土地、海岸等都属于主要的生产要素。其次取决于人民的

消费评价，当消费选择的偏好改变时，例如出现了新产品，新的消费方式，受到国外消费习惯的影响等，经济结构也将跟着变化。最后又与生产函数有关，不论是设计、工艺、材料的变化，都会影响经济结构。

一般均衡模型揭示了一个复杂的经济结构之内，经济行为如何地互相联系着。任一微观经济行为的变化，将扩展其影响到极其间接的方面。尽管在多数情况下此种影响甚微乃至于可以忽略不计，但有时其影响却严重得出乎一般人的预料。忽视了由一般均衡理论所描述的经济行为之间的复杂关系，往往是导致许多经济政策失败的原因。经济学是一门要求人们全面地看问题的科学。

一般均衡模型不但说明了相隔遥远的经济活动之间存在着联系，而且**说明了这种联系是通过何种渠道发生其作用的**，如果这种渠道阻塞，相互之间的影响将被延滞；相反，也有可能强化这种作用。这方面的知识对于制订税收、信贷、工资和物价的政策是十分关键的。举例说，一种商品涨价并给人民以涨价补贴，它从消费方面引起一系列的替代效应会使得全部商品的需求形势发生变化。即使国家对此种商品的收购价格不变，供需平衡点也会变化。随着许多种商品的供需平衡点的变化，生产者

必须调整其产量，否则将导致产品的过剩或不足。调整产量意味着生产要素的分配改变，各种行业中就业人口将有增减，劳动力将发生一定程度的流动，跟着将有物资运输在流向和流量上的调整。又如一座大型企业的开工或投产，也会引起一系列的波动，最后甚至影响到某种商品的国际市场的价格。把一个静态的均衡模型从动态的角度去加以考察，可以发掘出丰富的内容，可以开发出一个新的研究园地。

一般均衡模型也有一些严重的限制。首先，它是一个封闭模型，没有计入进出口的影响。将一个大国做研究对象还差不多，但对于一个省、一个小国，由于进出口数量比例很大，就使得模型对于经济过程的描述发生较大的偏差。其次，一个静态模型不能描述动态过程，例如某一因素变动之后要经历多少时间才会波及到另一因素，在这个过程中生产者和消费者将如何行动，在调整过程中发生的经济损益是多少。一般均衡模型是一个静态最优化模型，它完全不能解决动态最优化问题。严格地说，经济活动无时无刻不处在调整之中，而调整的目标则是由一般均衡模型所指出的新的均衡点。**经济调整或经济控制不同于一般控制问题的特点就在于调整的最终目标是一个最优均衡点，但由于调整过程**

中发生的经济损失与调整的速度有关，急剧的经济变动将引起较大的损失，因而最优的调整轨迹不是立刻从现有状态跳跃到新的均衡点，而是要经过一个过渡阶段。

5-2 价格如何起了经济信息的作用

上节中我们说明了价格是一组方程式的解，它就是生产和消费都实现帕累托最优时各种商品（消费品、中间投入品和生产要素）之间的交换比例或替代比例。这样的解释是一种高度概括的说法，它可能过于抽象。现在我们将结合实际发生的经济现象，进一步说明这个解是如何得出的。

仍从前面提到过的化肥分配的例子开始，设若干化肥在各块田地之间分配，得到了以每斤化肥能增产几斤粮食表示的统一边际收益 λ 以及每块地上应施的化肥量 x_i^*，如图（5—1）所示。为了简明起见，图上只画出了其中两块地的情况。这样的分配方案具有最好的经济效益，即一定量的化肥能增产最多的粮食。化肥供应部门如果能收集到各块土地的粮食边际产出线，利用电子计算机求出对应于一定化肥总量的 λ 和 x_i^*，然后将解算结果通知农户

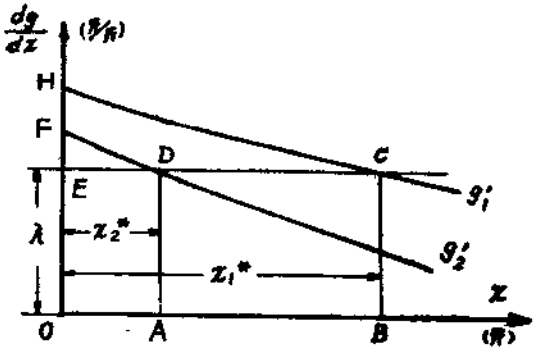


图5—1　价格作为统一边际收益，起信息作用

或生产队，就可做到化肥的最优分配。实际上用上述办法解决分配问题完全是不现实的。根据我国人口调查的经验——远较上述问题为简单的一项工作，要动员几百万人，训练几个月，工作三年左右才能完成，等到分配答案求解出来并布置下去，化肥可能已经失效，何况化肥仅仅是成千上万种商品中的一种。可见这种理论上十全十美的办法实际上行不通，必须另找出路。

假设对应于一定化肥总量的边际产出 λ 已经求出，譬如说，$\lambda = 2$斤/斤，那末分配问题就可用以粮食换化肥的办法来完美地解决，只要规定以二斤粮食来换一斤化肥。此时农民会自动地根据自己的经验将施肥量调整到 x_i^* 的量上。因为如果他投入

的化肥少于 x_1^*，他将发现再用二斤粮食去换一斤化肥回来，可以增产比二斤更多的粮食，这将获得净增的粮食；如果他投入的化肥多于 x_1^*，他将发现最后投入的化肥是得不偿失的，用了二斤粮食去换化肥，增产的粮食却少于二斤。每个农户都根据公布的统一边际产出来调整自己的施肥量，不但使化肥的使用效益最佳，而且恰可将全部化肥用完，既无多余也无不足。此时甲地的农民用了 x_1^* 斤化肥，换化肥用去的粮食为 λx_1^*，即矩形面积OBCE，而增产的粮食为曲边梯形OBCH，他净增的粮食为曲边三角形ECH；同理，乙地的农民净增的粮食为EDF。

上述这个堪称巧妙的办法，其关键的一点是找出了化肥对于粮食的边际产出，这个比例也可以理解为等价值量条件下的边际替代率，即二斤粮食相当于一斤化肥。在消费品的交换比率中就相当等效用条件下的边际替代。这里既不涉及任一商品的价格，甚至也完全不用货币参与作用。

但如果真的用以粮食换化肥的办法，事实上会产生许多不便。农民将使用二倍于运化肥的运输工具来运粮食，化肥供应店要称量和保管大批粮食。在商品社会中自然有更为简便的解决办法，如果知

道粮食的价格为每斤三角，那末只需将化肥的价格定为每斤六角（2斤/斤×3角/斤），分配便自动达到了最优。如果粮食的价格不是三角一斤而是任一别的数p，那末化肥的价格自然便是2p或λp。因此**统一边际产出解决了两种商品之间的比价问题，这个比价具有使社会经济效益为最佳的特点。**

如果化肥的供应量增加，根据择优分配的对偶原理，统一边际产出将降低，譬如说，降低到λ=1.5斤/斤，则粮食和化肥的价格分别应为p和1.5p。农民将根据这样的比例，增加他的施肥量，直到平衡在一个新的点上，其特点是供应量和需求量仍保持平衡。我们应注意到，**比价**，或λ，**从本质上讲是一个佳息，它表示着化肥的相对丰富程度。**当然，光给出一个信息还不足以实现最佳调节，还必须有化肥厂和农民的追求自身的利益。化肥厂应在能将其全部产品销售出去的前提下尽量抬高其产品的价格（换一种说法是保证供应的前提下尽量降低其产品的价格，两种考虑方法得出的价格是相同的），农民则应力求从施肥中获得最多的粮食。

由计划部门按电子计算机解算的结果来分配化肥，与农民按公布的价格自己决定化肥的施用量，这两种分配方案的结果可能是相同的，而且前一方

法更有把握接近于最优分配，但是在心理上却有极大不同。对前一种计划分配农民未必会感到满意，他看到化肥还有增产的效能总希望能多分配一些，以期多增产一些粮食，不管是为了个人或是为了国家。而对后一种分配方法农民不会有任何怨言，因为这是由他自己决策的。这种心理上的差别，往往是部门之间，消费者生产者之间是否会引起扯皮和争纷的重要原因。

设想某个化肥厂发了善心，虽然它的化肥产量没有增加，统一边际产出 λ 应该等于2斤/斤，但它希望降低农民的负担，硬将化肥对粮食的比价定为1.5p，此时将发生什么结果呢？农民将按 $\lambda=1.5$ 斤/斤的标准增加其施肥量，化肥将供不应求，就发生排队抢购，或托人走后门。有限的化肥首先将供应给排队早来的人（他以浪费排队时间为代价）或“关系户”，甚至卖给行贿的人。此时必有一部分化肥以较低的效益标准被消耗（只要能达到每斤化肥能增产1.5斤粮食的场合都可能用化肥），由于化肥总量有限，则必有一部分可以发挥更好的增产效益的土地上得不到化肥供应。这些农民虽有良好的土地，可是因为买不到化肥，眼巴巴地失去了增产的机会。一句话，化肥没有发挥其应有的效果，

增产的粮食总量减少了。化肥厂发了善心，办了坏事。可见**定价的问题是要用经济学的知识来解决的问题，不是一个以追求高尚情操为目的的伦理学来解决的问题**。有些人分不清二者的界限，把两类不同范畴的问题扯到一起去讨论，譬如说，“向钱看对不对”便是其中一例。以人生的目的来看，光是追求物质利益显然是错误的，没有人愿意生活在冷冰冰的以金钱关系网织起来的世界里，更不用说发展下去还可能干出破坏社会秩序伤天害理的事情来。但从**经济行为的准则来看，利益导向不但是允许的，而且必须如此才能求得全社会的经济效益最佳**①。我们没有理由批评小商小贩和跨国公司追求自身利益的合法行为，更没有理由要求企业放弃利大大干、利小小干、无利不干的经营原则。如果它们按照另一条原则来行动，社会的经济生活将陷入巨大的混乱。出乎意料的是不加区别地鼓励崇高的志趣却可能导致穷困，所以说，“**通往地狱的路上铺满了善良的意图**”②。

上面谈到的化肥勉强降价的例子说明了“**走后**

①1978年8月3日《人民日报》第三版所载少民《道德规范和经济规律》一文，对此有极精湛的论述。

②密尔顿·弗里德曼在诺贝尔经济学奖授奖仪式上的演讲《通货膨胀和失业》。

门”现象的根子在于价格不合理，它低于可供应商品总量所对应的边际产出率。“后门”是因为供不应求造成的，而从经济学来看，**不存在供不应求，只存在价格太低**。供不应求是人为地用低价格造成的。这种低价政策的危害性实际上已超出了经济领域，它不仅造成资源利用的浪费，而且毒化了社会风气。化肥紧张、能源紧张、住房紧张，统统都是低价政策的结果，同时它们又是社会上不正之风的根源。我们可以作出这样一个估计：如果不从解决价格歪曲着眼，“后门”一类的不正之风从长远来看是不可能杜绝的。这不但为理论分析所说明，中国、外国也都有过这样的经验。现在我们一方面和不正之风作斗争，一方面又力图维持一个不合理的低价格，可能就是因为没有认清这二者之间的必然联系。

也许有人要问，取消了低价政策，物价统统涨上去，人民生活岂不要受影响。这种估计从方法上说，问题就出在价格由成本决定的观点上。根据成本定价的理论，一种商品涨价，特别是主要的基础商品涨价，其直接间接的影响会使其他商品多少也要涨一些价。但根据供需平衡定价，一种商品涨价必定引起另外一些商品跌价，因为只有这样才能保持总的购买力与总的商品供应量的平衡，人民多花些

钱去买涨了价的商品，必定少花钱去买其他商品，其他商品如果原来是供需平衡的，现在必将供过于求，结果价格必将降低。只有当工资和奖金增长的幅度超过了劳动产出增长的幅度，购买力超过了商品供应量，才会使总的物价水平上涨。事实上，调整不合理的价格不但不会使物价水平上涨，反而会使物价水平降低。我们只要想一想，有限的物资用择优分配的原理，使其合理利用，产出更多的价值有利于稳定物价呢，还是用低价歪曲分配，降低其使用的经济效益有利于稳定物价呢？稍具经济常识的人都会知道，合理利用资源，让一定量的化肥产出最多的粮食才是有利于稳定物价的。何况原来的所谓低价并不是任何人都能享受的，只有那些幸运的人，有时间有决心去排队的人和有“后门”关系的人才能享受。

曾经有一段时间，企图用宣传义务为群众做好事的办法来抵制不正之风。在街头集市上出现了许多免费修自行车、修锅碗瓢盆等的义务服务小组。这种做法的动机无疑是高尚的，但其后果却未必象当初预料的那样。由于修理是免费的，本来已经不值得再修的东西，修理所花的工时和材料所费太多不如买新的，现在变得值得去修了，我们可以看到

修理摊的后面排着长长的队，人们手里拿的多半是破烂不堪没有修理价值的用品。可见义务修理导致了有限资源（劳力和材料）的浪费使用，降低了社会的经济效益。义务修理是否鼓励了良好的道德风貌？这也难说。因为一个人牺牲自己的休息为大家服务，他的行动是堪称楷模的，但他招来的几十个人却并非是来向他学习的，而是想白拣便宜的。一个社会的正常运转，并不是靠人群之间互相义务服务来维持的，恰恰相反，它要求在等价交换的基础上各人严守自己的岗位并忠于职守，这一点在我们这个商品生产很不发达的国家里并未能为广大的干部和群众所认识。比义务修理更好的一种办法是修理仍旧收取尽可能高的费用，将这笔收入用来帮助有困难的人，或用来举办一些对群众有益，而又难于取得收入的事业，如修桥补路。从此看来，**一件有用的东西必须按它的所值来定价，定价太低就糟塌了它**。至此，我们会对斯密所说的看不见的手的著名论述作出一些说明，何以每人都追求自身利益的结果，并不是引起彼此利益的不可调和的冲突，而是对社会的利益作出了贡献。从义务修理的例子我们可以推测，即使到了人人都有极高的社会觉悟的共产主义阶段，仍必须有起价格作用的统一边际收益

率①。社会的生产和消费的合理组织，必须根据这一经济信息才能作出有效的决策。

人们习惯于从消费者的角度来理解经济现象。物价涨了生产者得益，消费者受损，因此往往将价格理解为一种利益分配的尺度。常称的“价格杠杆”恐怕就是从这个概念引伸出来的。如果价格仅仅起了利益分配的作用，那末在社会主义国家里，工厂、企业、商店都是国家经营的，利益不论怎样分配，盈亏都是国家的。价格高低引起的区别只不过是一笔账记在谁名下的问题，因此价格便无所谓高低，随便怎么定都一样。即使在消费品领域，价格高一些，商店多赚了钱，但国营商店的利润最终仍用诸人民，因此价格高低也无所谓。这种看法显然是不对的。如果我们注意到价格的本质是信息，便容易理解即使在国营对国营的经济往来中也必须有正确的价格指标。价格的利益杠杆作用是建立在信息作用的基础之上的，如果它不能传递给我们一个正确的信息，我们也决无可能从一个错误的信息

①马克思：“在资本主义生产方式消灭以后，但社会生产依然存在的情况下，价值决定仍会在下述意义上起支配作用：劳动时间的调节和社会劳动在各类不同生产之间的分配，最后，与此有关的簿记，将比以前任何时候都更重要”（《资本论》第三卷，人民出版社，1975年版，963页。）

中获得真正的利益。**价格歪曲的严重性正在于它传递了错误的信息**。一切经济比较，一切成本效益分析，一切可行性研究和经济核算，由于采用了歪曲的价格而失去意义。计算出来可以赢利并对社会有益的项目，其实是有损于社会的；算起来赔钱的买卖，其实却是社会急需的。一些低效高耗的小炼油厂，由于石油价格大大偏低而能获得盈利，同时设备先进的大炼油厂却因原油被小厂占用而开工不足。低价的石油使得企业获利而社会受损。**一切价格的歪曲都导致微观的效益评价和宏观效益相抵触。企业按利大大干、利小小干、无利不干的原则经营如果使社会受损，必定是价格出了毛病。正确的价格信息保证了引导微观效益向宏观效效看齐。**我们常说的**要考虑宏观效益或社会效益，实质就是指的要有一个合理的价格。反过来说，如果价格已经是合理的，那末仅仅考虑企业本身的效益就够了，并不存在另外一笔宏观效益的经济赢**①。计划部门有时迷信自己计划的神通，认为只要有一个好的、有利于社会的计划，并能上下同心协力去实现

①仅有少数例外情况，例如工厂排放污染物，对于社会造成的损失未计入工厂产品的成本，它成为账面上没有表现出来的社会成本。

这个计划，就不需要依靠价格的调节。这种想法的错误正在于忽略了价格作为经济信息的作用。如果没有正确的价格，计划人员将无从判断其计划的优或劣。不依靠价格只能做出实物平衡计划，如果有两种平衡方案，譬如煤炭可以用来出口，也可以用来发电，究竟应该如何计划，不依靠价格便无从评定。否认价格的作用最典型的一句话是：我国是社会主义国家，主要依靠计划调节，价格只起辅助作用。社会主义国家依靠计划调节是对的，但他们没有发现，计划的背后仍旧是价格在起作用。目前由于我国的价格歪曲，有些计划表面上似乎并不按价格来核算，但计划终归要有一个核算标准，其实这个标准就是计划人员心目中的影子价格，只不过他们可能并不自觉罢了。**价格的信息作用对于计划而言，也象是一只看不见的手，左右着计划的决策。**经常可以看到这样的情况，某甲编出的一个好的计划，未必与某乙编出的好的计划一致，原因在于二人心目中的价格未必一致。没有一个公认的有权威性的价格，往往是计划工作中引起争论的主要原因。要在一个错误信息的基础上作出正确的决策，确实不是一件容易的事。许多发展中国家市场机制不健全，发达国家的价格也常受到行政的干预而扭

曲，计划部门就将遇到一些难办的问题。我国许多同志怀念五十年代经济建设的效益都比较好，除掉其他原因之外还有一个重要原因，但往往不被大家所注意，即当时的价格比较接近于供需平衡价格，价格给出了一个正确的信息，根据这样的信息所作的计划不会出大的毛病。当然，上面所说的计划，都是指经过核算、比较、预测、选择得出的有根据的计划，不是指那些不计效益，不作分析，拍脑袋决定的计划。社会主义国家的计划调节当然不会依靠那种缺乏科学依据的计划。

在经济体制改革方面，由于价格歪曲，企业得不到正确的信息引导，这几年经历了一放就乱，一乱就抓，一抓就死的循环。如果不从价格上纠正，使微观评价与宏观评价一致，体制改革就不可能走出“放、乱、抓、死”的圈子。

价格歪曲导致社会效益降低的一个例子是全国铁路的统一运价。目前每运一公里所花的运费不论在哪段线路上都是一样的，客运货运都如此。据说这种统一运价还是我国运价制度的一大优点。其实，由于自然条件的不同(坡道陡峻、气候迥异)，装备水平的差别等，真实的每公里运输成本相差可达五倍至十倍。现在都按统一运价收取运费，从利

益分配角度看，只不过是一部分货主托运人为另一部分货主支付了运费，并不存在降低经济效益的问题。但**从经济信息的角度看，价格歪曲将引起生产力布局的失当**。例如开采成本相同但因地理位置不同而运输费用不同的两个矿，由于采用了统一运价制而不能真实地反映它们的相对优劣，这就可能引起开发优先顺序决策中的失误。采掘业的布局影响到一系列选矿、冶炼、加工和副产品生产的布局，社会将因生产力布局失当而长期地支付额外的运输成本。此外，从甲地运货到乙地运输经路的选择，目前因为缺乏不同区段上运输成本的资料，只能按运输距离最短的标准来考虑。事实上距离最短未必就是运输费用最省，如果按运费最省的标准来选择经路，假设能节省1%的运费，每年的节约量将达一亿元。

与运价统一类似的问题是电价的统一。不分季节，不分水电火电的不同比例，不分用电是在高峰负荷还是低谷，都采用同一电价，就不能将用电量大的企业（如炼铝、某些化工厂）吸引到发电成本低廉的水电丰富的地区去，不利于利用洪水季节的多余电能，不利于负荷的调节。这些都是价格信息歪曲造成真实的经济损失的例子。

价格作为一种经济信息能够起到改善经济效果的前提，是注意到无论生产或消费都有广泛的选择的机会，存在着各种替代的可能。铁路运输不但可以用公路或水路运输替代，而且运与不运也是可以选择的。利用当地的原料材料就可以替代外地运来的，当地实在没有可替代的原材料还可以将生产工厂迁往别处，甚至还可以完全停止此种商品的生产，改为生产别的商品。食物一般认为是最不可缺的，但且不说面食、米饭、肉类、蔬菜彼此可以替代，而且在保持一定的生活水平的条件下吃的、穿的、用的也有一定程度的可替代性，不过它遵守在消费量增多时其边际替代率递减的规律。许多实际工作者，特别是工程技术界，往往忽视这种替代作用。实际上我们可以毫不夸张地说：**没有替代就没有经济学**。

我国多年来在能源、木材、水泥、粮食、化肥等基础商品的定价中广泛地采取了低价政策。采取低价政策的理由，是认为基础商品的价格低一点，将有助于有关行业的发展。这种考虑固然有其一方面的根据，但忽视了供不应求将破坏优化分配的后果，较低的价格或较低的统一边际收益意味着放宽了供应的标准。供不应求不但浪费资源，而且普遍地降

低了经营效率，即使设法得到了供应，也是通过许多次联系、谈判、提供互惠条件，才达成的协议。想要保证有关行业的发展，首先必须有充足的基础商品的供应，其次才是价格的高低，而压低价格恰好是不利于扩大供应的。我国实施这种低价政策的后果就是各种原材料的供应普遍紧张。

专门研究经济增长的诺贝尔经济学奖获得者库兹涅茨，曾经总结过一个国家在经济起飞阶段的六个特点①，其中之一就是伴随着经济的迅速发展，经济结构也经历着急剧的变动。这个经济结构的变动包括各个行业就业人数的变化，产值比例的变化，人民消费习惯的变化等。**这一切变化必须以价格的变化为先导。如果价格固着不动，虽然经济结构变化已经具备了条件，但社会内每个经济细胞得不到结构改变的信息，结构的变化将无从实现。**因此随着新技术的出现和推广，新资源的开发，人口的增长，人民文化教育水平的提高以及国际贸易比重的日益增大等，必须有一个灵活的价格政策与之相适应。**价格最经常拖着经济发展的后腿，还最走在经济变化的前沿为它开辟道路，会对经济发展的速度起着微**

①参见《现代经济的增长：发现和反映》，载商务印书馆《现代国外经济学论文选》第二辑。

然不同的作用。这个特点说明了从事价格工作的同志在保证经济的顺利发展中负有十分重大的责任。

上面我们强调了价格的信息作用，这并不是否认价格在利益分配中的作用。恰恰相反，如果价格只起信息的作用而没有利益分配的作用，它的功能将减剩百分之一。人们经常被告知应该如何行动，不应该如何行动，但这些告诫能起多大的作用实在是没有把握的。价格则不然，它不但通知有关人员边际收益率是多少，它又立刻给有关人员带来得到利益或遭致损失的可能性，因此价格的信息作用是特别强烈的。它甚至还能吸引有关人员主动去寻求这种信息，因而这种信息的传送效率也特别高。

5-3 供需平衡定价

从纯粹数理经济学的角度来看，价格只不过是在生产消费都处于帕累托最优境界时，对各种财货交换比例求得的一组解。回到我们的现实世界来，价格是各种财货以货币来计量的择优分配时得出的统一边际收益值。但它是如何被确定的，我们还没有涉及到。根据一种均衡的数学模型去求解，当然也可称是一种途径，但由于方程式本身未知，参数资料又

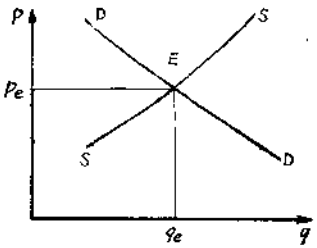


图5—2　供需平衡决定价格

极难收集，实际上很少用这种办法。在资本主义国家里价格是在市场上形成的，有买无卖时价格上涨，有卖无买时价格下跌，在均衡价格时总是有买有卖的。对于一个社会主义国家来说，价格应当如何确定呢？对此，我们必须回到图（3—10）由家庭的需求相加得出的对某一商品的社会的需求函数，以及图（4—10）由各企业的供应线相加得出的某一产品的供应线。将这两条线画到一张图上，以D－D表需求函数，以S—S表供应函数，如图（5—2）所示。两条线的交点E即为供需平衡点，它给出了平衡下的价格p_e和交贸量q_e。它是供应量q_s和需求q_d相等时的解：

$$q_s(p) = q_d(p) \qquad 5—1$$

这样的价格和交贸量，对社会是最佳的，它不会造成浪费。S－S线为全社会按成本最低为目标，对各个企业择优分配其产量得出的价格与产量的关系；D-D线为各家庭按效用最大构成其消费结构时形成的全社会的价格与需求量的关系。E点同

时在这两条线上，故它同时保证了生产和消费的最优。对于消费者而言，当然希望价格越低越好，但就整个社会而言，它不能不照顾到生产，面临一过低的价格，生产者将无法应付它必须支付的成本。因而从整个社会来看，价格不可能是越低越好，它必定有一个最适当的点。为了说明供需平衡点是对社会而言的最佳点，我们将社会拟人化，设想自己和自己做交易时，应该如何定价。

设想某人将一天24小时分成两部分，一部分用来从事有收入的劳动，一部分用来休息和娱乐。他用货币这个通用的价值尺度来度量每多支付一小时的劳动的成本价值，如图（5—3）中S-S线所示。如果一天只工作很少几个小时，他将感到支付的代价

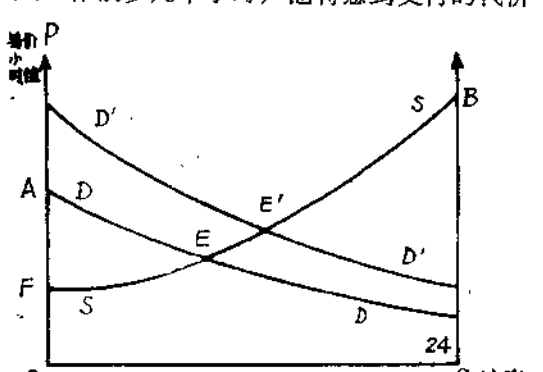


图5—3　供需平衡点为最优点

很小，但如果每天要日夜加班工作十几小时，他必然感到代价很高。因此他现在（代表整个社会）所提出的劳动供给曲线是由左下方指向右上方的一条线，它实际上代表了劳动的边际成本与劳动供给量的关系。如果他将全部时间用来休息，他将保留的价值由S－S线下的面积OFBC表示。

图中的D－D线为对劳动的需求线。当劳动价格很高时，劳动只用于最有收益的场合，只有少量的机会值得使用，对劳动的需求就很少。而当该人同时又作为劳动的买方时，他的需求线为从左上方指向右下方的D－D线。根据这样的形势他将如何决策呢？

当他仅拿出一小时从事劳动时，他的损失甚少而收益甚大，因为收益由OA表示而损失为OF，他由于劳动这一小时而净得FA。当他继续增加劳动减少休息直到E点的横座标为止，每多投入的一点劳动都会有净的收益，但超过E点时情况将相反。故最优的交贸量为E点的横座标，此时他所代表的社会得到的总收益由面积OAEBC所表示，比不进行交贸时所保有的总价值多出AEF这块面积。这证明了按供需平衡点成交是对供需双方的总体，对整个社会是最有利的。如果该人发现了更有价值的

劳动项目，需求线移到了 $D'-D'$，则平衡点将移到E'，他将投入更多的劳动。

不仅劳动如此，任何一种商品当按照供需均衡量来生产和消费时，会导致这样一个结果，即生产出来的全部产品中，成本最高的不超过均衡价格，消费掉的全部产品中，效益最低的不少于均衡价格。因而这样一个均衡价格和均衡消费量，能保证以最低的社会消耗提供最大的使用价值。显然它具有最佳的经济效益。任何其他的定价都不可能具备这个特点。

自己和自己做交贸不同于社会上众多的买方和卖方做交贸。自己和自己交贸只要决定一个最佳交贸量就够了，并不一定需要知道成交的价格。社会上的交贸则必须给出价格信息，让众多的买方和卖方根据这一信息作出自己的最优决策，即消费量和生产量。**这个价格信息的特点是消费总量和生产总量恰巧均衡，他保证每个消费者和生产者按此价格信息从事自己的最优决策时，彼此不会发生矛盾。**

社会作为买方同时又作为卖方和社会本身做交易，和上面所举的一个人和自己做交易又有其相同之点，即都要决定每件商品的交易量，在社会的交易情况下就是决定其生产量，同时也就是其消费

量。决定这一点的原则也是相同的，即产品提供的边际效用恰等于产品所消耗的边际成本。我们可以回忆一下由图(1—6)所说明的例子，将有助于更好地理解这一点。

按照供需平衡点定价，给价格一个非常重要的特性，即价格表明一种物品与另一种物品交换时的比例，它同时等于消费评价中此二种物品的边际替代率，又等于在生产要素约束条件下此二种物品的边际变换率。**边际替代率和边际变换率相等，这是最优经济计划和最优经济结构必须满足的条件。**因为在生产要素约束的条件下可以多生产此种产品少生产彼种产品，也可以相反。究竟生产多少，就要看消费者的评价，即在收入M有限的约束条件下，效用极大时两种物品的边际替代率。当边际变换率不等于边际替代率时，总可以调整两种物品的相对产量，使消费者可以得到更大的满足，即在收入约束下消费结构平衡在一个较高的等效用线上。

上述条件用数学式子表示即

$$\left|\frac{dx_i}{dx_j}\right|_M = \frac{p_j}{p_i} = \left|\frac{dx_i}{dx_j}\right|_R \qquad 5—2$$

M和R分别表示家庭的收入限制和社会的生产要素限制。在图(5—2)上虽然并未出现两种商品的边际替代率和边际变换率，但根据(3—14)式我们知

道，在最优消费结构时，不论购买何种商品每元钱购得之边际效用应该相等，故需求线 D-D 就表示在不同消费量的水平下此种商品以货币价值来衡量的可以替代其他商品的能力。按照同样的理由，根据(4—2)式，供应线 S-S 则表示不同的产量水平下此种商品以货币价值来衡量的牺牲其他商品产量的代价。社会是由众多的消费者和生产者组成的，价格比 p_i/p_j 向全社会每个经济细胞传达了统一的信息，他们各自调整自己的消费量和生产量，使每个消费者具有同样的边际替代率，每个生产者也都处于同样的边际变换率，而且这两个边际值相等。

因而物价管理部门的任务就是估计和测算能使供需平衡的价格。事实上消费者心目中两种商品的边际替代率是根本观察不到的，生产的边际变换率也很难完整地调查到，因而估计平衡点 E 的价格不大可能真的从边际值直接去测算，而只能从现有价格是否能使生产与消费平衡，间接察知这个价格是偏高还是偏低。如果价格偏高，必然供过于求。换言之，当观察到供过于求时，说明现行价格偏高，应该调低。至于调低到什么程度，则多半借重经验来估计。因此**价格的正确拟定难免是一个反馈调节**

逼近目标的过程，在新的价格下市场上出现的新的供需形势提供了一个**反馈信号**，说明当初拟定的新价格是否恰当，然后根据这个新的供需形势，制订出下一步调价幅度。事实上由于决定经济的基本因素也经常在变化，E 点本身的位置也在移动，因此价格将永远跟随着市场而波动，实际上也无从分清什么价格是真正的目标。因此，并不存在一个一丝不动的“合理价格”，也没有必要去寻求那个能够一劳永逸、长期存在的“合理价格”，价格的合理性正好就在于它处于经常的变动之中，物价的稳定表现在整个物价水平的稳定，并非是一切商品价格的固定不动。

保证全社会经济效益最优的价格应该满足的数学条件我们是知道的，但事实上很难用计算机来解算，甚至根据西方国家的经验，测算一两种产品的价格波动也很不成功。如果成功，投机商将绝迹，券证交贸所可以关门。但是市场上的供需形势却可以指示价格调整的方向是该涨还是该跌。因而从数理经济学家的眼光来看，市场起了电子计算机的作用，它将千家万户的信息收集起来，加以处理，并得出结果，因此这样形成的价格具有高度的权威性。物价管理部门如果不能根据市场的供需形势制

订物价，而是另外提出一套“正确”的价格，即使它是从真的电子计算机算出来的，也不可能享有高度的权威，它往往受到生产者和消费者两方面的非难。

供需平衡价格是社会主义的最优价格，这还可从铁路运价的制订原则中看到。对于一些运输能力不足的“卡脖子”区段，货主要求托运的运量超过了铁路的运输能力，因此必有一部分货主的托运要求不能满足。铁路应该优先承运那些通过运输之后价值增加得最多的货物，或产销两地价格相差大的货物。运价越高，只有产地销地差价大的货物才付得起这高运价，而运输过程中增值少的货物自然就不来托运，故而运价起了筛选的作用，起了择优分配运输能力的作用，它定出了一个统一边际收益的尺度，它可用来衡量每种货物是否值得托运。这个边际收益或运价的高低应该规定在运输的供需恰巧平衡，运输能力被充分利用的那一点上。另一方面，对运输能力有多余的区段，运价应降低到运输的边际成本，使更多的货主能利用铁路运输来创造价值。事实上在运量超过运输能力的繁忙区段上也存在着运价等于边际成本的规律，因为运输能力已经饱和，意味着再多运一点货的成本极高，价格仍

旧平衡在需求线与作为供给线的边际成本线上。运价作为统一边际收益所起的作用和分配化肥中化肥价格所起的优化分配的作用是一样的。如果运价的制订或调整不是按上面的办法，而是不分区段统一订价，或者统统都上涨同样的百分数，运价就不能起到优化分配的作用，而只能起到转移盈亏的作用，即将其他行业的利润转移到铁路来。它既无助于增加真正的财政收入，也无助于促进国民经济的发展，因为价格没有起到传递正确信息的作用。

有的同志认为上述用价格优化分配是借助于市场机制，偏离了计划调节的方向，不能保证铁路运输能力的真正最优利用。这种意见似乎是有道理的，遗憾的是至今我们未能找到一种有效的方法来鉴别哪一笔货物是真正值得运输的。铁路方面确曾研究过承运货物的优先顺序表，但引起了执行中的一大堆问题，每天都有众多的托运人不厌其烦地向铁路解释何以他的货物的运输是最紧迫的。最后铁路不得不放弃此种安排，事实上现在只剩下唯一的重点运输物资——煤炭。每天都有完成煤炭运量的统计，并且用它作为运输工作的重要指标来考核。然而我们都知道，煤炭决不是唯一需要优先运输的货物，而且托运的煤炭中也未见得每一吨都具有同

样的紧迫性。利用铁路运输的旅客和货主都知道，只有旅客和货主本人才对利用铁路运输的迫切性最清楚，由铁路当局代替他们来决策不可能是恰如其分的。这说明商品分配的问题，除了直接或间接依赖价格的作用，还未能找到有效的计划分配方法。其根本的原因在于：任何一种决策都首先要有信息，完全抛弃了价格信息，就再也没有别的经济信息能够代替它，特别是这种决策不仅仅是定性的，而且是定量的。

最优计划和价格的作用是统一的而不是矛盾的，这是前面一再论证的择优分配的结果。如果缺乏了择优分配这个理论环节，计划和价格就可能处于对立地位，这便是长期以来我们所面临的局面。最初由于经济结构基本因素的变动使价格的均衡点移动时，如果计划价格按供需平衡点及时调整，经济不会受到什么损失（理想的情况是价格应根据正确的预测变化在先）。但当长时期地将价格固定不动，均衡价格与规定价格的差距越来越大，规定价格完全成了一个歪曲的信息时，我们将发现经济工作不能依赖于价格信号，而必须依靠计划调节，而且计划调整确能纠正歪曲的价格所造成的主要问题。但当歪曲的信息牵涉的面越来越广，不但使计

划工作的担子越来越重，而且计划本身所依据的信息（主要就是价格信息）也成了问题时，将日益感到价格调整的迫切性。这是一个辩证逻辑的发展过程：越是对规定的价格不信任，结果越是发现需要依靠价格的调节。正因为它在形式上是矛盾的，要完成这个认识过程就不大容易。可是对计划的依赖程度越来越深时，同时也是价格的调节越来越迫切时，价格调整的难度也越来越大，最后将变成对价格的全面改革。只有及早认识计划调节和价格调节的一致性，才能及时完成价格调整的任务。

现在我们来研究一下，如果定价偏离了平衡价格，会招致什么结果。

如果定价偏高，生产者按这过高的价格信息行动，必定生产出过多的产品，消费者则对此种产品的使用过于节约。市场上出现供过于求的情况。如果价格不能及时调整，供过于求的情况将持续下去，库存将出现积压。一方面有工厂的超额完成生产任务，另一方面由于占用了有限的生产要素为仓库而生产，出现市场上适销对路的产品供应不足。即使国家财政预算是平衡的，市场仍感到紧张；物质生产有很大的增长幅度，人民生活的提高却很缓慢。

如果定价偏低，则出现供不应求的情况。如果

价格又不及时上涨，则形成长时期的供不应求，经济结构将被歪曲。如果这种产品又是关系到许多行业的基础物资，则长时期的供不应求将形成比例上的失调，整个国民经济的发展受到影响。从分配方式方面看，供不应求的开始会出现排队抢购和“走后门”，当供不应求的现象持续下去，就会出现新的分配制度，即凭票证供应。但票证本身的分配又引起了新的问题。布票和粮票按人分配，是最公平的票证（但城乡仍有差别），但它并不合理。在十年动乱时期对于最贫困的农民来说，用布票买布是过于奢侈的消费，对他最合理的用途是将布票出售给生活较富裕的居民（这是他所作出的消费最优决策）。随着票证的发放，不久就出现票证的黑市交易，这种交易虽然对成交的双方带来经济上的利益，但由于是违法活动，主要的利益被敢于冒险的中间商业投机分子所攫取。随着黑市交贸被查禁将出现产销之间的直接谈判，形成不同于牌价的协议价格。当协议价格成交的次数增加时，协议本身形成一个新的市场。这个市场对于改善资源的分配和利用可以发挥有效的作用，因为它保证经济效益最好的一些企业通过协议价格取得紧缺商品的可靠供应。但它必定为许多效益差、希望取得低价供应的

企业所不容。一旦协议市场再被取缔，供应形势由于维持低价而仍不能改善时，**就发展起以物易物的实物交易**。这尽管是一种效率很低、浪费很大、极其落后的交易方式，但无论如何总比不能交贸好得多。许多紧缺的商品成为以货换货的“硬通货”，这些商品不但用于生产和消费，还要充作流通手段，于是供应愈加紧张。这种实物交易的形式不但盛行于企业之间，而且波及到个人与个人之间。互相提供对方有用的后门，讲究人情，靠熟人办事，最后成为一种“关系学”，它大大毒化了社会风气。这种现象阻碍了正常经济活动的进行，其影响甚至超过了经济领域，但其根源则是长时期的价格信号失真所造成。

回顾人们对于供需平衡定价规律的认识，可以说经历了三个阶段。最初对这个规律的解释是供需双方各自追求自身的利益，商品稀缺时供方趁机抬价，故而价格上升，商品多余时需方趁机杀价，故而价格下降。追求各自的利益，必定忽视整体利益，因此这种规律是不足取的。

以后，人们对资本主义制度下的经济规律作较深入的分析，发现这种价格规律客观上起了调节经济的重大作用。商品多了，价格下跌，刺激消费同

时又限制生产；商品紧缺时价格上涨，刺激生产限制消费。一个社会要用的商品有几十万种，仅仅依靠价格的市场调节，不需要一个统一的指挥调度，生产和消费能够保持基本平衡。生产者生产什么，它听从市场上价格的指挥，而且它的产量的多少又反过来影响价格。消费者消费什么，也要参考价格的涨落，同时他们的消费偏爱又极大地影响着价格。价格起着调节和反馈的作用。但当时认为，资本主义社会的此种调节引起了周期性的经济危机，社会主义实施计划调节，可以不需要价格调节，依靠计划调节可以实现更协调的经济发展。

现在开始进入了第三个认识阶段，即认识到**价格定在供需平需点上，是最优计划必须满足的一个条件**。资本主义社会之发生经济危机并不是由于价格的调节作用所引起的。供需平衡定价能保证生产和消费都达到帕累托最优境界，这一认识不但为上面的理论分析所证明，而且也为几十年的经济实践所证明。于是这种规律不仅是资本主义制度下的特殊现象，而是人类商品社会的一般规律。这一个认识阶段我们能深入到什么程度，将取决于我们是否能客观地考察经济现实和逻辑地组织经济理论。

对于多数人来讲比较容易接受的是成本定价理

论，即将成本加上按社会平均的资金利润率或成本利润率计算的利润得出价格，高于此数的价格于消费者不利，低于此数的价格于生产者不利，故成本定价的方法是正确的。这种看法的毛病，且不说它缺乏一整套立论严密的逻辑结构，主要在于**它只表达了企业对于产品的评价，而不是社会对产品的评价**。因为成本是生产者在制造产品中获得的价值信息，这个价格拿到社会上去和消费者见面，将碰到消费者评价的问题。产品以生产者评价来定价，不顾消费者的态度，其结果必定是短缺的产品老是短缺，积压的产品总是积压。社会主义经济运转的目标是最大限度地满足人民不断增长的需要，这种只顾生产者的评价不顾消费者评价的定价原则不能说是社会主义的定价原则。正确的价格必须兼顾生产和消费。

成本定价的理论并不是完全没有道理，问题就在于它是片面的。我们注意到供应函数 $q_s = q_s(p)$ 中的价格 p，在择优分配生产任务时要求各企业的边际成本一致，p就是产品的边际成本。故价格确实是等于边际成本的，或者说，价格等于社会为多生产一件产品所必须付出的代价。然而关键的一点是边际成本是一个变数，当需求量甚少时，仅在最有利的条件下从事生产，多产一件产品付出的代价

甚少，故价格低；但当需求量甚大时，必须动用资源条件差、管理水平低的企业参与生产，边际成本上升，价格就高。这可以用石油的价格形成为例说明这一点。中东石油生产的成本不足每桶五美元，北海石油的生产成本高达二十美元，但仅用中东的石油尚不能满足需求，故必须开发北海的石油，石油价格就上升到北海生产成本的水平。事实上石油价格大约为每桶三十美元，因此一切成本低于三十美元的石油资源都值得开采。从这一点来看，**不是成本决定价格，而是相反，价格决定了边际成本。当然，这个价格还是由供需平衡的条件决定的。**

供需平衡定价是否在一切情况下都能得出最优价格呢？根据上面的推论不难看出，如果对于静态分析而言，均衡价格无疑是最优的。但如果考虑到动态的变化，眼前的均衡就不能得出最优价格，最优价格应由长期的供需平衡来决定。短期均衡何以会引起价格的振荡，以及它何以引起经济损失，将在下节中来讨论。

资本主义社会中价格由市场的供需决定，社会主义的最优价格也由供需平衡决定，这二者之间还有什么区别呢？这里的区别在于**市场的本质不同。**资本主义市场中的需求有一部分是价格投机诱发出

来的虚假的需求，而且越是在价格波动时，价格的投机越是活跃，更起了推波助澜的作用。投机活动产生的需求和供给是会弄假成真的，它在真正的消费和生产之外成了带有盲目性的第三个因素，这个因素使价格偏离了真正平衡点。在国际市场上价格成倍的波动是屡见不鲜的，这并不是真的供需形势有了什么大变化，这主要是投机造成的。价格的巨大波动说明经济信息的严重混乱，必然造成社会生产能力的巨大浪费。它可能使人民需要的生产活动变为多余的。等到投机活动平静下来时，前一阶段生产的欠帐需要补还，又形成生产的过份膨胀。社会主义的计划价格是服从市场指导的，但它不等于市场直接决定价格。我们应该肯定的是市场所反映的供求关系，我们要抛弃的是由于投机活动所造成的价格起伏。此外，单纯由于随机因素的不利组合，也会引起市场价格的振荡，而计划价格可以避免或缩小这种振荡。

5-4 价格的变动

本节将讨论两种不同的价格波动，一种是参与

静态平衡的各个因素发生变动，使得静态的均衡点发生变动，另一种是各个因素并未变动，而是因为供需双方追逐平衡点，随着时间的推移价格上下波动。先讨论第一种波动。

价格的本质是择优分配得到的统一边际值，因而当分配的总量变化时首先会引起统一边际值改变。图（5—4）中D-D线上的每一点都代表各个家庭评价的商品的边际效用，当可供应的商品总量P增多时，譬如说供应线由S-S移到S′-S′时，边际效用将降低，即均衡价格降低。计量经济学家常利用在D-D线不动而S-S线变动时在市场上反映出来的均衡点E，E′，…，来察知D-D线的位置。事实上，市场上反映出来的任一价格p和成交量q都可认为是一定条件下的供需均衡点。但它究竟是D-D不动S-S变动得到的均衡点，还是S-S不动D-D变动得到的，甚或是两者同时变动得到的，这很不容易识别。历史上确实发生过把供应线误认为是需求线的事情。此时要根据经济学

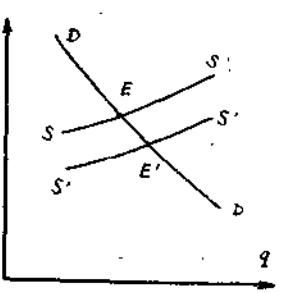


图5—4 供应线变动引起价格变化

的知识来推测。例如在其他条件不变的情况下由于生产此种产品的企业数增加就会引起S-S线的右移，结果会使价格降低。不过采用此种假定进行推测时必须十分小心，因为**“其他条件不变”这个假定，严格来说，在经济现象中是不大可能的。**新增加的企业并不是从宇宙空间飞来的，它所使用的原材料和生产要素都与原来的企业共享，新增加一个企业会使原材料和要素的价格上涨，因而边际成本上升，即供应曲线将向上移，它会抵消一部分S-S右移导致价格降低的作用。和上述情况类似的是由于人口增加而D-D线右移，会使价格上涨。

上面讨论了由于分配的总量改变，或由于分配的部门数目的增减，使价格发生波动。但更经常的原因则是收益函数，或其边际值由于工艺改变，或其他有关价格的变化而变化。这可从下面的例子来说明。

在第一章关于边际值的确定的讨论中，说明了如何用粮食来计量化肥的边际产出，其中关键的一点是强调了边际产出必须是在其他条件不变的情况下求得增施一斤化肥的增产效果。为了近似地求得这个边际值，必须将施肥所用的劳动从总的增产效果中减掉。如果增施一斤化肥可以增产2斤粮食，

但施肥中耗用了若干劳动，由于投入劳动也能增产粮食，因此单纯由于化肥所得的增产，必须从2斤中减去每斤化肥施肥所用的劳动量乘以单位劳动所能增产的粮食的乘积。譬如说，这个乘积是0.2斤，那末化肥的边际产出就应是2－0.2＝1.8斤。如果出现了新的施肥方法，使施肥所用的劳动量减少一半，则上述的乘积将变为0.1斤，化肥的边际产出将增加为2－0.1＝1.9斤。如果由于劳动生产率的提高，单位劳动所能增产的粮食增加了一倍，则上述乘积也将增大一倍，变为0.4斤，此时化肥的边际产出将减少为2－0.4＝1.6斤。本章第二节中也提到，确定化肥对粮食的边际产出，实际就是确定了粮食与化肥的比价。当知道劳动的价格时，上述的推算化肥边际产出的问题就变得简单了，只要将每斤化肥增产的粮食价值减去每斤化肥施肥所用的劳动价值，就可得出化肥的价格，当劳动的价格改变时，化肥的价格也要受影响，其影响的程度取决于施肥所用的劳动量。以上这个例子着重说明一种商品的价格如何与另一种商品的价格相联系。我们常说经济现象之间的关系是复杂的，有时用“千丝万缕”来描写。一种新技术的采用、一个地区的农业减产，国家进出口方针的改变等等都会波及其影

响到极其间接的方面。**但这一切影响无不通过价格来体现，价格信息传递了全部直来和间接的影响，它不仅是定性的，而且是定量的。**换言之，**除了价格的来化，再也不存在其他表现此种影响的来道，考虑了价格的变化再也不必顾虑还有什么可能递通的影响没有计及。我们不必再为那个不可捉摸的、千丝万缕的影响感到束手无策，**只要估计出在新的经济环境中各个有关商品的供需平衡的价格将如何变动，我们便掌握了一切必要的经济信息。当然，这个新价格的估计，特别是关于长期均衡价格的估计，的确不是容易的事，但是经济现象之间的联系渠道，的确是条理分明，清鉴可析的。

通过上面的讨论我们更看清了价格的信息作用，它将各种经济变化的信息集中以价格的形式反映出来，然后各个经济实体又根据得到的价格信息调整自己的活动，这种调整的后果又形成新的价格信息，它一方面起到反馈的作用，使得调整活动更接近于原定的目标，另一方面它又综合了生产消费中新的变化，使下一步的调整适合于新出现的形势。研究这个调整和反馈的动态过程，是近年来经济学十分活跃的一个研究领域。为了说明动态经济研究的基本思想，下面介绍一个著名的最简单的

“蛛网模型”。它说明了供应和需求双方根据价格信息调整各自的行为时，价格波动的规律。

假设开始时供需线相交在E_0，现由于某种原因，譬如有大量人口拥入，或因其他商品的价格变化刺激了此种商品的替代作用等，使得需求线从D_0-D_0移动到了D-D，即同一价格下有较大的需求。此时由于可供应的总量没有来得及调整上去，生产的增加要滞后一段时间，供应量仍为E_0点的横座标q_0，价格必然会涨到E_1的纵座标p_1，这样才能保持供应和需求的平衡。但当生产者发现价格已上升到p_1，他们必然会增加自己的产量，一直到边际成本上升到p_1为止，此时的产量增加为q_2，即E_2点的横座标。在这样的产量下如果不降低价格产品将形成积压，故供应者会将价格降到p_3，使需求增加到q_2。经过多次调整，价格将稳定在新的平衡点E。在此过程中价格在E点的上下波动，历经了p_0、p_1、p_2…，振幅越来越小，最后稳定在p_e。这一过程不仅需求线移动时会诱

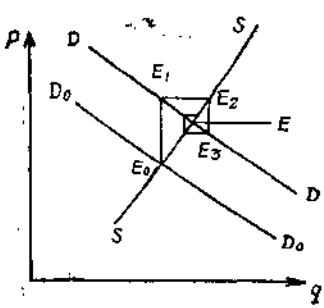


图5—5　蛛网模型

发，供应线移动时也会诱发。**产生此种波动的原因是需求量随价格而变化很少有滞后现象，而供应量随价格的波动则要滞后一个生产周期，**对农业来说就是一年。由于生产滞后于消费，故其调整轨迹恒为顺时钟方向（当以价格为横座标时则变为逆时钟方向）。

从理论上说，价格的波动也可能是发散的，即波动的幅度越来越大而不是越来越小。当供应线的斜率比需求线的斜率小（按绝对值计）时就发生这种情况，如图（5—6）所示。当二者的斜率相同时则发生振幅不变的永久性波动。

这种价格的波动不仅为理论分析所说明，而且在实际上确实被观察到。但发散型的波动却没有发生过。价格波动引起生产规模的忽大忽小，会导致经济上的损失，小则由于生产班次的调整，设备不能充分利用而引起损失，大则由于投资决策失误，造成更大的浪费。生产缺乏预见性，盲目追逐市场的短期销路，结果造成巨大浪

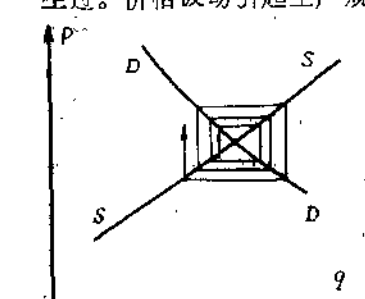


图5—6 发散波动的蛛网模型

费，这种教训在中国外国都发生过。随着人们对经济规律的认识，市场预测技术的发展，人们学会了用调整存货，政府用征税和补贴等办法避免这种损失。

差分方程是研究此种波动的有力数学工具，而且可以建立有库存调节等更复杂的蛛网模型，借助于数学方法，使我们对此种波动的特点有了更深入的了解。

5-5 垄断价格

我们已经论证了对社会最有利的价格应该定在企业的边际成本上，但我们并未论证如何能做到这一点。本节将首先证明，当有企业之间的竞争存在时，而且企业力争盈利极大时，价格自然会和边际成本相等；然后再讨论垄断情况下企业的行为。

当存在竞争时，任一企业不可能将售价规定得比其他企业高，否则它的产品将找不到买主。因此只要是在能够盈利的范围内，价格将不断地趋于降低。当市场价格高于企业的边际成本时，说明企业每多生产一件产品，它销售所得的收入高于因生产

所付出的代价，因而它倾向于增加其产量。但边际成本随产量而上升，最后必平衡在价格与边际成本相等的点上。从长期均衡来看，这一点又是平均成本的最低点，价格等于平均成本，说明企业除了支付工资、投资利息和原材料等费用外，它没有任何经济利润。此时消费者能享受最低的价格，各种生产要素都得到其边际收益作为报酬（劳动得到工资，资本和资源得到利息和租税，它成为全国人民的积累）。因而生产和扩大再生产可以继续进行下去，一切资源都具有统一的边际收益，因而是一种最有效的经济状态。

企业追求利润极大化可使上述的最佳状态得以实现，这还可从数学上加以论证。令π为企业利润，p、q分别为产品的价格和产量，C为总成本，则

$$\pi = pq - C \qquad 5—3$$

企业用调整产量的办法使利润极大化，则

$$\frac{d\pi}{dq} = p + q\frac{dp}{dq} - \frac{dC}{dq} = 0 \qquad 5—4$$

在竞争条件下企业不能用改变产量来影响价格，因为价格是由众多的生产者和消费者共同形成的，所以企业在决策时认为$\frac{dp}{dq} = 0$。考虑到$\frac{dC}{dq}$即为边际

成本MC，故（5—4）式变为

$$p = MC \qquad 5—5$$

价格等于边际成本，说明企业不可能获得暴利。**因此消费者即使遇到以利润极大化为目标的生产者**（事实上绝大多数的生产者均以此为目标），**只要是在一个竞争的市场上，没有垄断或欺行霸市，他也决不会吃亏。物价管理部门稳定物价的主要措施就是扶植有竞争力的生产者进入市场，而不是劝说生产者放弃利润极大化的原则。**何况前面已经说过，生产者故意将价格降低到均衡点以下将破坏社会的最优经济结构。

在独家经营时将出现垄断，此时的情况则完全不同。企业所面对的价格就是消费者的需求线D–D，它可以通过控制产量来控制价格。减少产量会造成市场上的商品稀缺（因为没有竞争者参与生产），价格将沿着D–D线上升。消费者中有一部分不愿出高价而离开此市场，故需求量减少。其余的消费者处于无可奈何的境地，他

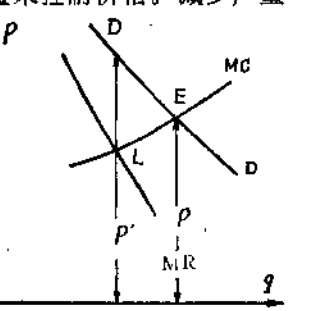


图5—7　垄断情况下的价格

不得不“愿意”成交。他确实是“愿意”的，因为没有人用武力强迫他，但他又确是被逼的，因为他明知被敲了竹杠，可是也没有办法，原因是他找不到别的愿意稍降一些价而仍能赚大钱的竞争者。在垄断情况下，社会的经济效率将降低，原因很简单，因为此时生产要素在垄断行业中的边际产出高于统一边际收益，说明要素没有实现最佳分配。为了改善要素的分配，应对边际产出高的垄断行业继续投入要素，直到其边际产出降低到在其他行业中得到的边际产出一样，即不再有超额利润，也就是价格要等于边际成本。

为了赚取利润，有时企业采取销毁产品的办法，例如将农产品倒入大海，使价格沿着需求线上升。这种浪费行为只有垄断行业才能做得到，或者政府和同业行会将众多的竞争者组织起来才能做得到，否则不大会有某个农民甘愿销毁自己的产品来帮助其他农民增加他们的收入。这是垄断行业降低社会经济效率的典型例子。现在这种做法越来越少了，垄断行业或同业行会将产品“销毁”在生产之前，即他们故意限制产量，攫取超额利润。

有许多行业往往处于垄断地位，例如电厂、电话公司、铁路、邮政。在资本主义国家中为了避免

279396

因少数人垄断而发不义之财，同时降低经济效率，一方面扶植竞争行业，例如用公路与铁路竞争，或再造一条铁路；另一方面制订反垄断法，由政府的专业稽查人员监督这些企业的成本和订价。在社会主义国家垄断所得的利润归国家所有，不存在少数人发不义之财的问题，但降低社会的经济效率则是同样存在的，因此应逐步改变垄断行业的订价和产量。目前我国税收制度不够完善，国家的财政收入主要还要靠上缴利润，而这部分利润中垄断利润占了相当大的部分，它虽有助于平衡财政预算，但付出的代价太大，降低了社会的经济效益。今后寻求合理的财源将是我国完善财政结构的一项重要内容。

垄断行业依靠其特殊的地位可以通过控制产量，迫使市场上出现需求线上任一点处的价格。但如果产量压得过低，虽然售价很高，但销量太少，对企业未必有利。产量如果增加得很多，价格就必然落下来，消费者享受了薄利多销的好处，但垄断者丧失了超额利润，企业未必愿意。所以在垄断情况下，企业倾向于按利润极大化的原则来确定其产量。此时（5—4）式成立，故有

$$MC = p + q\frac{dp}{dq} \qquad 5—6$$

这就是垄断情况下企业确定产量的条件。上式的右边为（pq）对于q的导数，pq为企业的收入，故$\frac{d(pq)}{dq}$称为**边际收入** MR，它表示企业多出售一件产品所能获得的收入。它由两部分构成，首先当然是产品当时的价格，这是出售产品直接得到的收入。其次是$q\frac{dp}{dq}$，这是为了多售出一件产品必须使价格有所降低而遭受的损失，它实际上是一个负数，因为在需求线上$\frac{dp}{dq}<0$。$\frac{dp}{dq}$是为了多售出一件产品价格必须下降的值，现全部售出之产品都要按同一价格出售，故引起之损失为$q\frac{dp}{dq}$。由于$\frac{dp}{dq}$小于零，故从（5—6）式有

$$MC = MR < p \qquad 5—7$$

不难证明，如果需求线为一下倾的直线，斜率为$-K$，则MR线之斜率为$-2K$。所以在图（5—7）中MR线位于D-D线之下侧。

根据（5—7）式，垄断时企业愿意选择一个产量，能使边际成本低于价格，而且恰等于 MR，故交点L即为垄断企业愿意选择的点，该点的产量低于均衡点E的产量，在这个产量下所对应的D-D线上的价格p'即为企业出售其产品的价格。这个价格显然高于E点的均衡价格p。我们要注意，L点作为

MC与MR的交点只是用来决定产量的，并不是按L点的纵座标决定价格。L点不在D-D线上，按L点定产量和价格必然引起市场的供不应求。

（5—6）式可以写为

$$MC = p\left(1 + \frac{q}{p} \cdot \frac{dp}{dq}\right) \qquad 5—8$$

由于需求弹性e_d定义为$-\frac{p}{q}\frac{dq}{dp}$，故（5—8）式可写为

$$MC = p\left(1 - \frac{1}{e_d}\right) \qquad 5—9$$

由（5—9）式可知，**由于垄断行为使价格偏离边际成本的程度，与此种产品的需求弹性有关。**如果弹性充足，如各种奢侈消费品，垄断造成的危害较小，因为价格太高时消费者可以拒绝购买。但对于弹性不足的商品如粮食、上下班的交通工具等，垄断可以使价格大大地偏离边际成本，经济效率严重地降低。

垄断现象之产生，在资本主义社会多半是因为大企业追求私利而发生；在社会主义社会则往往因为计划部门长期对某一整个行业的投资不足而发生。至于是什么原因促使计划部门在投资分配上有所偏重，一种解释是保持垄断行业的上缴超额利

润，但这种解释不能说明有些垄断行业是国家大量补贴的亏损企业，故更可能的解释是相信优先发展某些行业更符合于某种比例，更有利于国民经济的发展。但正如在第二章2—2中提到的，**比例是择优分配的结果，而不是先验地存在于头脑之中的。**如果按优化资源利用的出发点分配投资，则首先应投资于产生超额利润的行业，这样的结果必然是消除了产生超额利润的垄断行业本身。

5-6 税收对于价格和资源分配的影响①

政府为了社会福利、国防以及从事建设必须取得财政收入，其中一部分即从税收得到。此外，为了调整静态均衡点与动态均衡点的差异，有预见地避免价格波动引起损失，也用征税的方法调整价格。另一方面，政府为了扶植某些新兴行业，为了照顾边远地区的开发等，有时也实行补贴，即一种

①税收如何影响资源的择优分配，参见宋国青：《农村税收及其他劳动扣除与择优分配》，《农村·经济·社会》1981年卷第419—428页。

与税收相反的经济行为。我们来研究税收和补贴如何影响价格，税收的负担如何在消费者和生产者之间分摊，以及不同的征税方法对资源的择优分配有些什么影响。

首先要弄清楚，不论表面上税收是从生产者手中征收，还是从消费者手中征收，实际都是一样的，如果有区别的话只会是心理上的感觉不同，而这种可能有的区别最终不会影响经济的客观规律。为了分析方便，不妨假设税收是从生产者或从供应一方征收的，故此时需求方面将面临一条已经上移了的供应线，如图(5—8)。原来的供应线S-S向上平移了一个量T，即对每件商品的征税额。均衡点从E移到E′。可以看到成交量减少了EM，一部分是由于有些顾主嫌贵而不再购买，一部分是由于因涨价而减少了购买量。政府征得税款的主要结果是减少了产量和消费量，因此以原来的交贸量乘以每件商品的税额来估计税收收入是不对的。为了求得

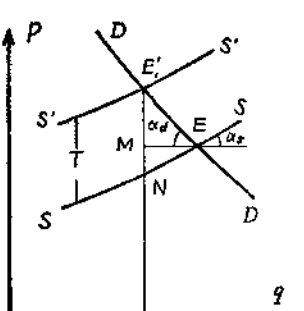


图5—8 税收对于衡均点的影响

征税使交贸量减少的程度EM，从图(5—8)可得

$$T=(tg\alpha_s+tg\alpha_d)EM \qquad 5—10$$

如果需求曲线和供应曲线都不是直线，且税额T相对较小时，并用Δq表示EM，则

$$\Delta q=\frac{T}{\frac{dp_s}{dq}-\frac{dp_d}{dq}} \qquad 5—11$$

利用供给弹性和需求弹性的定义可得

$$\frac{\Delta q}{q}=\frac{T}{p}\frac{1}{(1/e_s+1/e_d)} \qquad 5—12$$

但T/p即为对商品征税之税率，如以t表示，则

$$\frac{\Delta q}{q}=t\left(\frac{1}{1/e_s+1/e_d}\right) \qquad 5—13$$

上式表明由于**征税而使交贸量改变的百分比，正比于税率t，且供应弹性与需求弹性越大，交贸变化率也越大。**

现在再分析税额T是由生产者还是由消费者负担的，或者说，他们是如何分摊税收负担的。消费者税后的价格较之税前的价格高出E′M，即两个均衡点的纵座标的差。生产者出售一件商品的收入由E的纵座标降低为N的纵座标，即降低了MN。因而他们各自的负担为E′M和MN，且E′M+MN=T。消费者与生产者相对的负担比例为

$$\frac{E'M}{MN} = \frac{-\frac{dp_d}{dq}}{\frac{dp_s}{dq}} = \frac{e_s}{e_d} \qquad 5—14$$

可见**负担比例反比于各自的弹性。**

同样的分析方法可以得出政府给予补贴时，消费者和生产者如何分得这笔补贴。

在价格理论中占有核心位置的一点是，供需平衡定价是经济上效率最高的价格，当然这里要求不存在垄断，或者说供给曲线应当是企业的边际成本线。上面关于税收和补贴的理论说明它们将影响供需平衡，价格和生产（或消费）量都会因征税而发生变化，这样是否会降低社会的经济效率呢？是的，下面将讨论不同的征税方法将如何影响到资源的择优分配。

设想将某种资源投入于两种生产A和B，其收益函数分别为$g_a(x_a)$和$g_b(x_b)$。现有的资源总量设为X，它等于$x_a + x_b$。它们的边际收益分别为g_a'和g_b'。利用图（5—9）可求出资源的最佳分配应使两种生产的边际收益均等，即图（5—9）中C点或M点的横座标所分劈的x_1^*和x_2^*。此时两种生产的收益量分别为面积O_1ACM和$MCDO_2$，而收益总量为面积O_1ACDO_2。

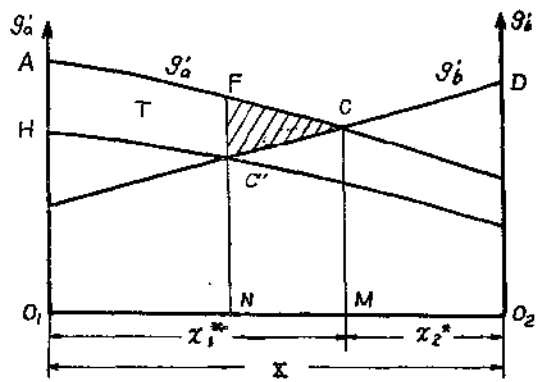


图 5 — 9　税收对资源分配的影响

设现在政府向A这种生产品征税，税率为t，生产者的收益函数变为$(1-t)g_a$。如果税率为与产量多少无关的常数，则边际收益也是$(1-t)g_a'$，即原来的g_a'成比例地向下移动。生产者为了求得有限资源条件下的最大总收益，它将会改变资源分配方案，X的分劈点由M移到N。A生产所得的总收益为O_1AFN，其中以T表示的面积$HAFC'$为上缴税金，企业收入为$O_1HC'N$。B生产的总收益为$NC'DO_2$。此时整个社会得到的总收益较之未征税时减少了带阴影的一块面积$C'FC$。政府为了取得T数量的税收，社会由于资源分配的歪曲又赔上了$C'FC$的损失，在某些情况下损失比税收还要

大。由于税收而使得资源分配失当，在农村中最为常见，设X表示一个家庭内所拥有的劳力总量。A为集体生产，国家对此种生产通过征购农产品收税，其税率大体上等于集市价格与收购价格之差比上集市价。B为家庭生产，政府对此不征税，结果家庭必将劳动过度地投入于家庭生产，直到家庭生产中劳动的边际收益降得很低为止，此时集体劳动可以有颇高的边际产出，但因被税收征去，农民不愿意投入。如果政府对B生产同样征税，则资源分配的效率可以不降低，但税率设计上的差别常导致资源分配的偏离最佳点。例如农村社队企业的税率与农业的税率不一（包括价格剪刀差中所含的税），会使资本和劳力的投入严重偏离最佳点；又如农村汽车运输要征以各种税，但人力和畜力车则不征税，故落后的运输方式能与现代化运输长期竞争，浪费资源。要将税率设计得均衡往往有许多困难，而且有时直接与设税的初衷相矛盾，因为征税和补贴的目的之一就是抑制或鼓励某一行业，如果所有的行业都同样课税，就不能达到抑制和扶植的目的。这里倒不是说任何外加的干涉都不可取，而是说，为了达到某种目的而使资源分配偏离最佳均衡点，必须估计达到这种目的所付出的代价。政

策上的失误多数是由于只见所得而忽视所失引起的。

不同的征税方法对最优分配的影响程度不同。图(5—10)表示累进税与比例税相比，将更严重地歪曲资源的分配。设征税的税额相同，仍等于原来的面积，但由于征累进税时边际收益降得更快，边际收益线的交点由C′移到了C″，离开最佳均衡点C更远。图中KL为累进税下的边际收益线，累进税下的税收总额由KAFC″的面积表示。由于税收总额不变，故AKC″F = AHC′F′。和征收比例税相比，总收益（包括政府税收和农民所得）减少了FF′C′C″。在资本主义国家里，虽然累进税会降低经济效益，但为了纠正贫富悬殊问题，多数国

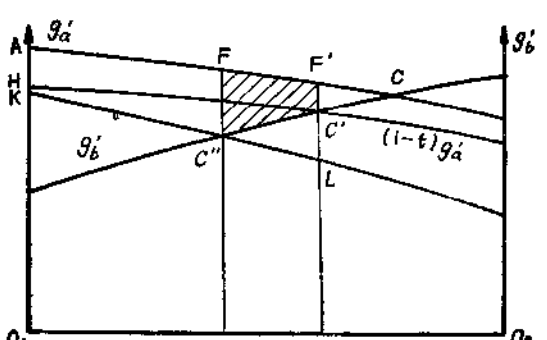


图5—10　累进税制对资源分配的影响

家仍规定了个人收入的累进税，它对个人将其财产和精力投入生产与投入消费的比例会产生一定的影响，因而税率的大小往往成为国会中争论的题目。我国并无累进税的规定（至少对于约占人口中百分之九十九的人是如此），但吃大锅饭相当于一种极高的累进税，它将多劳的收益全部扣除。按劳付酬变成了按酬付劳，其经济根源即在于此。

与累进税相反的是定额税，所缴的税款与产量无关，如农村的公粮，与产量无关的定额征购。此种税收一般称为包税，包产到户，向农户规定的征购即属定额税，它不影响资源分配的均衡点的位置。税收是必须缴纳的款项，总收益中首先用来纳税，故税款相当于 O_1AFN，它不改变边际值，故C点的位置不变。但此处说不改变边际值是对于已经决定从事A、B两种生产的人来讲是对的。对于正在选择是否进入A行业的生产的人而言，定额税对他们而言就变成了边际税。前面说过，边际分析是一种现状分析，对于正在从事选择的人，进入A行业就要缴一个定额税，不进入A行业就不缴，故定额税就成了边际税，结果必定是减少了A行业的从业人员，仍旧会影响资源的最优配置。可见税收作为对经济自然状态的外来干涉，难免要影响最佳的均

衡。然而税收是不能不征的，问题在比较各种税收办法的优缺点，经过全面考虑，选择一种损失最小的税收制度。

我国主要税源之一是工商税，即每一笔买卖按其成交金额征一笔税。这种税的优点是征集简便，缺点是不利于发展社会分工。生产一种产品如果有两种方法可供选择，一种是依靠众多的专业化工厂生产出半成品或零部件然后加工组装成为成品，另一种是大而全的方式一厂包办。从提高质量，降低成本，便于管理来讲，前一种专业化生产对社会是有利的，但征了工商税后，前一种方式生产的产品成本中包含了半成品成交时的税款，使其成本较

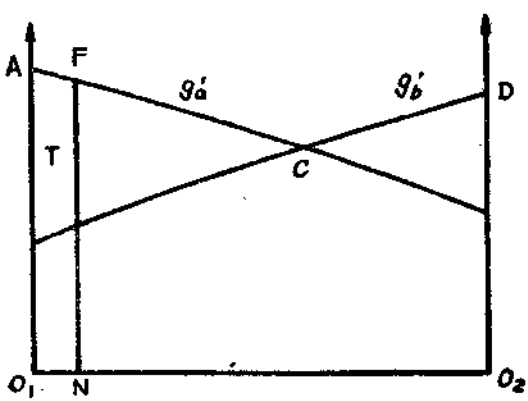


图 5—11　定额税不影响资源分配的均衡点

高，失去了竞争能力。征工商税的结果是鼓励了落后的生产方式。例如从棉花到服装的生产，要经过种、纺、织、染、整、成衣等许多工序，用专业化组织生产时产品成本中包含了很大比例的税款，棉农用落后的土织机生产出来的产品反而比先进方式生产的成本更低。这便是我国棉花产区存在大量手工纺织的原因。发达国家从五十年代起就改用了**增值税，它按每道工序所增加的产品价值征税，**不是按成交金额的全数征税。增值税为发展社会分工提供了条件，但它要求有较高的税收和企业管理水平。

5-7 项目经济评价或可行性研究的理论基础

如果透彻地掌握了价格理论，对投资项目评价的理论便很容易了解。当然，真正要做好项目评价是极不容易的，它不但涉及经济学的基础而且要用到许多专业知识和市场经验，本节只准备讨论其经济学的理论根据。

一项基本建设投资的典型问题是：花了一笔资本，用以购买钢筋、水泥、机器、设备，建成投产之后接着还要投入原材料、人工，同时有产品产出

获得效益，直到最后设备报废，现在要解决的问题是按社会的综合效果来评定，该项投资是否值得进行。

项目评价中首先要解决的问题是评价标准。评价标准一共只有两种：**经济评价**或**非经济评价**。经济评价无疑要用到经济学的概念，即使是非经济评价往往也要计算为了达到某一非经济的目标经济上要付出什么代价，或者在同样能达到该目标的前提下应选择哪个经济上代价较小的方案，因而也要涉及到经济评价问题。

在项目评价中最引起混淆的是将经济问题误以为是非经济问题。例如常常听到这样的议论：为了解决能源问题，不能光看一个项目经济上是否有利；为了开发边疆，为了把交通运输搞上去，为了赶超世界水平，为了争取外汇，这些都是事关国民经济全局，不是单纯的经济评价问题，等等。产生此种误解的原因是将部门或企业的利益与全社会的利益对立起来。我们在本章前几节中已经论证了，在价格信息不歪曲的情况下，部门利益与社会利益矛盾的问题是不大会出现的。**一切以经济利益为目标的问题，不论是直接的或间接的，近期的或远期的，部门的或社会的，都应该正确地把它提为一个经济评价问题，并且**用经济学的理论加以观察和分

析。把一个经济问题误以为不是经济问题，因而放弃经济评价的原理，结果剩下的就是纯粹主观的判断。

超越经济的评价标准当然也是有的。例如一项国防工程，往往不存在该不该上马的问题，至多只是比较该工程的几个方案中哪一个比较好，或者有无其他功能相同的替代方案。在政治方面也有类似的例子，例如为了满足某一地区人民的愿望（非经济的），为了在国际上建立某种关系，因而在经济上作出牺牲或让步。物质利益虽然是重要目标，但决不是人类生存的唯一目的。

根据择优分配定价原则我们知道，任一商品以及生产要素的价格，实际上就是在其总量一定的情况下择优分配得到的以货币衡量的统一边际收益，当然，这个统一边际收益是在拟议中的基建项目投入生产之前得出的。如果拟建的项目具有的经济效益与它投产之前有关商品及要素的经济效益相同，则计算出来的项目的经济利润应该等于零，或者说，它出售产品所得的收入减去全部成本恰等于零，此处所说的成本不但包括了生产中投入的劳动工资和原材料及固定资产的折旧，而且也包括了基建投资应付的利息以及占用其他资源（土地、淡水、矿藏等）应付的租金，因为这些要素在择优分

配时都有统一的边际收益。**如果拟议中的项目具有净的经济利润，说明它的经济效益比目前社会上所得到的经济效益更好，因此它便是值得上马的。**至于这部分经济利润应归功于哪个因素，所谓它的效益比目前社会上的效益更好，是指资金的效益，是劳动的效益，甚至是它所用的钢筋水泥的效益，这是一个难于判断的问题。从原则上说，从边际分析的基本概念来说，净效益应归功于稀缺要素，然而在均衡的情况下没有一个要素或商品是特殊稀缺的，它们都同样具有稀缺性，因此才要用择优分配的原理去解决其分配问题。分不清经济利润应归功于哪个要素，并不妨害我们作出正确的投资决策。

由此看来，经济评价的问题从原则上说，是一个十分简单的问题。只要将产品的价值与其含利成本作比较，前者大于后者的，便是应该上马的建设项目。当然从技术细节来说，这里有一系列需要仔细研究的问题。譬如折旧费如何计入成本，不但要考虑设备的磨损腐蚀，还要考虑所谓无形损耗，即由于技术进步出现了更有效的新式设备，原有设备虽然从其技术状态来讲完全还可以运转，但从经济上看已不值得再用下去，因而就要提前报废。在某些技术进步特别快的行业中，如电子、化工、核

能、药物等，设备和产品的更新都十分迅速，无形损耗成为折旧的主要原因。不论是有形损耗或无形损耗，它们的共同特点是随着时间的流逝，设备的使用价值不断降低。又如风险费用的确定有时成为工程项目评价的决定性因素，在一般情况下风险费用就是保险费，但对于某些采掘业，地下情况不可能事先摸得很准，也没有哪家保险公司会来保这个险（除非它具有比地质勘探部门更有把握的地质估计）。

在经济评价中最常见的毛病是将项目上马以前的均衡价格作为项目评价用的价格，事实上新建项目上马之后将破坏原有的均衡，一切有关商品和要素的价格都会因该项目的投建而改变。例如一个大型水电站，建设中要用大量水泥，水泥的均衡价格将因此而上升，建成之后大量电力投入电网，会引起电力过剩，即使其市场价格勉强不改变，其统一的边际收益肯定会降低，只有降低电价，扩大其使用，才能收到最佳的经济效果。只有较小的工程项目，对整个社会经济均衡的影响较小，此种差别才可以忽略。此外，还要注意在建设期中是否有其他与本项目有关的建设在进行，例如开发一个油田，就要估计有无其他巨型油田在建设，有无其他重大

代用能源（如天然气、煤、电力）的开发在进行，还要注意全世界节约石油的科技进展，这些都会影响新开采的石油价格。估计重大项目投建之后对均衡价格的影响，最常用的方法是根据过去有关产品的需求弹性求出供需量改变对价格的影响值。但要注意，需求弹性本身也是均衡的结果，它也经常在改变。

我国过去在项目评价中经常采用投资还本期的概念，这也是计算资本价格的一种变通办法，它的概念简单，容易掌握，不涉及择优分配的整套理论，这是它的优点。但还本期如何确定，没有一个理论的依据，要深究这个问题最终还要回到有限资金优化分配的理论，投资还本期大体上等于资金统一边际收益的倒数。我国沿用的另一种评价资本效益的办法是采用投资效益系数，将资本乘以投资效益系数就作为资本的费用，将它加在其他运营费上得出所谓换算运营费。因此投资效益系数十分接近于资金的统一边际收益率，但技术经济界经常讨论各部门采取的资金效益系数是否应该统一的问题，可见它与统一边际收益率又有所不同。从理论上讲，用统一边际收益率计算资本费用是正确的，这样毫不困难地可以导出资本的时间价值，从而可以

计算出延迟投资的效益，并进而可以在不同的投资模式和产出模式(即逐年投资额和产出额变化曲线)的任何方案之间进行经济比较。但困难在我国尚未形成有效的资本市场，因而资本供需平衡的统一边际收益率是多少很难知道。银行的贷款利率并不根据可供应的资金总数及用户的需求情况及时调整，它未必能和真正存在的统一边际收益相一致，但毕竟它是应该起到这样的作用的，以后随着经济建设中资金运用效率的逐步提高，它必将日益趋近于统一边际收益率。

上述一切论述得以成立的前提是价格正确，它必须是全面均衡状态下的交换比例，同时又是各种商品和要素择优分配得到的统一边际收益。然而我国物价目前严重地歪曲，因而算出的经济帐很不可信，这就是前面所说的信息失真造成的问题。为了弥补这一情况，许多方案论证中采取了多种辅助指标作为评价之用，这些指标中大体包括了：劳动生产率、能源消耗量、木材及其他市场上供应紧张商品的耗用量（例如钢材用量，有色金属用量等）、创汇能力、建设周期等。这些物理量指标在比较两个具有同样功能的方案的优劣时可能有参考作用，但当功能不同或其产出能力不同时，投入量的区别

便丝毫不能说明问题。特别在确定一个项目是否该投建，并不涉及方案之间的比较时，单纯物理量的大小就失去了比较意义。即使在方案比较时由于有众多的辅助指标，某一方案在有些指标上较优，另一些指标较差，方案之间孰优孰劣仍难于判断，如果没有价值指标我们将无从判断节省一吨钢和节省一立方米木材哪个对社会更有利。从这里我们进一步看到价值作为效用度量的特殊功能，它能将一切不同物理量和不同质的商品化为同一个价值尺度来作对比。一个建设项目如果具有经济利润，即其产出的货币度量大于其投入的货币度量，实质上说明其创造的效用量大于投入的效用量，这样的建设项目显然对社会是有益的。因而用货币价值来评价建设项目之是否有益于社会，是无法用其他办法来代替的。

这里碰到了一个难题：经济评价必须用货币指标，但价格又不真实。解决这个问题一般的办法是，用**影子价格**来代替规定的价格。为了弄清楚影子价格的经济意义，以便探讨确定其数值的途径，要从它的最初的数学渊源说起。

在本世纪三、四十年代，应用数学界对于**线性规划**的方法开始了广泛的研究，以后这个方法在实

际工作中被推广应用，取得越来越多的成功，同时在理论上对它的研究也越来越透彻，目前已成为最成熟的数学规划方法。线性规划是在一系列线性约束的条件下求解能使目标函数极大化的解。这可通过一个简单的例子加以说明。

设某个生产队有土地b_1亩，劳力b_2人，生产队准备从事种粮、种棉、养猪三种生产活动，设种一亩粮食的净收入为c_1元，种一亩棉花的净收入为c_2元，养一头猪的净收入为c_3元，如以f表生产队的总收入，则

$$f = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 \text{（元）} \qquad 5—15$$

式中x_1，x_2，x_3分别为种粮、种棉的亩数和养猪的头数。为使收入f极大，显然应使x_1，x_2，x_3越大越好，但受到土地和劳力的限制，故有线性约束条件

$$x_1 + x_2 + a_{13}x_3 \leqslant b_1 \qquad 5—16$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \leqslant b_2 \qquad 5—17$$

式中a_{13}为养一头猪由于种植饲料和盖猪厩占用的土地数，a_{21}，a_{22}，a_{23}则为经营一亩粮食地、一亩棉花地和养一头猪所用的劳力数。此外，x_i不能为负数，

$$x_i \geqslant 0 \quad (i=1, 2, 3) \qquad 5—18$$

以极大化 f 为目标，以（ 5—16，17，18 ）为约束的问题就是线性规划问题，它的特点是目标和约束都是以线性函数表达的。在实际经济活动中严格的线性关系很少能成立，但作为一种近似却是可以的，特别是在非线性关系中各个变量作微小变动时线性逼近经常是一种方便有效的处理方法，所以线性规划有时可以用作求解非线性规划的工具。

关于线性规划求解的方法不再在此讨论，我们将集中注意其经济含义。设最优解已经求出为x_1^*，x_2^*，x_3^*，将它们代入（ 5—15 ）式得到目标的最大值f^*。显然，f^*的值受到b_1和b_2的限制，如果生产队拥有的土地和劳力越多，f^*当然也越大，因此如果将b_1和b_2看作是变量，则f^*为b_1和b_2的函数，故而可以将f^*对b_1和b_2求偏导数，并以u_1和u_2表示，即

$$u_1 = \frac{\partial f^*}{\partial b_1}$$
$$u_2 = \frac{\partial f^*}{\partial b_2} \qquad 5—19$$

根据线性规划的对偶理论，u_1和u_2可以通过求解对偶规划得出，u_1即为每亩土地的影子价格，u_2即为每名劳力的影子价格。将这个概念推广到非线性规划和一般的规划理论，可以得到更广含义的影子价

格，它是约束条件稍微放宽一些时目标的改善程度。在数学理论中可以证明，这个影子价格实际上就是用拉氏乘数法求解非线性规划时的**拉氏乘子**λ，有时拉氏乘子也称为**约束条件的敏度系数**。敏度系数越大，说明约束条件放宽一些时目标可以大大地改善；敏度系数等于零时，说明由于其它约束条件的覆盖该项约束条件实际上不起作用，或者说取消这个约束条件，最优解并不改变。

我们试分析，何以u_1能成为土地的影子价格呢？因为在其他条件不变的情况下，多投入一些土地是会增加生产队的收入的。如果土地可以向国家申请租用，则土地的租金只要不高于u_1，生产队每租一亩土地就可多一些收入。当租金等于u_1时生产队将不愿租用土地，而当租金高于u_1时生产队会出租土地给别的单位来使用。可见u_1是土地租金的均衡价格，同样的道理，u_2则为劳力的均衡价格。但我们注意到，偏导数依旧是一个函数，u_1是b_1和b_2的函数，当生产队使用的土地b_1增加时，或拥有的劳力b_2减少时，u_1的值会变小。故**影子价格就是均衡价格**，它随该种资源供应量的多少以及其他有关资源用量的多少而改变。

比较影子价格和习惯上所认识的价格有一个根

本的区别点，即**影子价格是由投入此种资源所取得的效益来衡量，而不问取得此种资源所花的代价为何**；而习惯上所称的价格则正相反，它是由成本构成的，它说明得到此种资源的代价，而不问投入此种资源还能取得多少效益。例如习惯上分析劳力的价格，认为它与劳力的养家活口所花的费用，与技能的培养费用等有关，但劳力的影子价格，则取决于使用劳力所得的效益，正如上面的例子中所说明的，劳力的影子价格取决于它对于f^*的边际贡献，丝毫不涉及劳力的维持和再生产的成本。当然，投入劳力可以有不同的收益，这将取决于如何使用劳力。而**影子价格则专指按最优方案来投入时的收益**。在规划问题中最优解一般是唯一的，因此影子价格可以唯一地被确定。

不仅资源可以按上述的最优规划来确定其影子价格，其他任一种商品也都可以按同样的原则——按投入此商品所能取得的效益而不问其成本——来确定其影子价格。例如煤炭的平均成本约为每吨25元，这也是煤炭的牌价。但按最优规划来使用煤炭，譬如说，将它用来出口，每吨煤的离岸价约为40美元，因此煤的影子价格至少是40美元。我们说“至少”，因为还可能存在更具有效益的使用煤炭

的方法。但这个影子价格仅适用于已经运到了口岸站的煤炭，它不适用于矿区积压运不出来的煤。

在均衡的状态下，影子价格和成本应该是相等的。因为在本章第一节就已论证了，价格等于择优分配情况下的边际收益，在第三节进一步论证了对社会最有利的价格应等于边际成本。所谓的价格歪曲，价格信息失真，就是说它不处于均衡状态。用影子价格作经济评价，就是要还原价格的本来面目。

确定商品的影子价格，从理论上讲当然可以从线性规划的对偶解来求得，但事实上很难办到，因为整个社会的经济联系如此之复杂，恐怕没有哪个线性规划可以完整地描述它。所以实际上应该通过对市场的实地调查来估计影子价格。对于外贸商品，国际市场的价格往往可视为影子价格，因为国际市场比较接近于竞争市场，价格接近于均衡价格。但如前述，国际市场的价格往往受到投机活动和政治干预的影响，影子价格应该是排除这些影响的均衡价格。此外，将国际贸易货币（通常指美元）折算为本国货币时也不能用官价汇率，而应该用**影子汇率**，这也是一个边际值，即全部出口商品中换汇成本最高的商品的外币与本国货币的比价，它

同时也等于全部进口商品中外币价格与本国货币价格比价最低的比率。

非外贸商品的影子价格，大体上等于国内市场上可以自由买到而且供需平衡的商品的价格。定额配给的商品不是可以自由买到的，因此配给价格就不是影子价格。在自由市场上和议价贸易中的价格就比较接近于影子价格。但这里也有一定的条件，即国家对于此种商品并未付出补贴。譬如粮食的自由市场的价格，虽然它是可以自由买到的，但国家在进口粮食中支付了巨额补贴，因而自由市场的粮价比其影子价格为低。又如铁路运输很紧张，并不是申请托运都可以承运的，此时的运价就低于影子价格，而一些积压滞销的商品，其价格又高于影子价格。总之，供不应求的或供过于求的商品的价格都不等于影子价格。

劳力的影子价格也不等于其名义工资，因为我国职工的实际收入中包括了大量福利，如住房、医药保健、养老退休、各种奖金名义的补助，其总数超过平均的名义工资。如果新雇职工是从待业人员中录用的，影子工资为社会因录用一名新工人而增加的负担，则应包括真实工资与待业补助（如果有的话）的差额。如果录用的是农业人口，则还应包

括因转为城市户口之后国家负担的粮食补贴、城市交通补贴、城市建设的市政费用、教育补贴等。如果雇用高水平的专家，影子工资将为名义工资的数倍至十数倍，可参考国际上同等水平的专家工资，因为高级专家人数很少，本企业增雇一名必造成其他企业少雇一名，这样造成的边际损失即为社会的额外负担。

如果项目占用土地，应计入**影子租金**。它相当于一种机会成本，即该土地用于其他最有效益的场合下一年可获得的边际收益。

采用影子价格作经济评价，可以使项目的真实效益表现出来。然而影子价格不可能确定得完善而周到。举例说，煤炭的价格可以因采用了外贸离岸价格作为影子价格而得到纠正，但用煤烧成的砖，其价格并未因煤价的调整而调整，至于用砖盖成的厂房的价格，更因影响间接而难于修正。从这一点看来，价格的歪曲仅仅是经济结构歪曲的一个反映，采用影子价格并不能完全解决因结构歪曲而发生的信息失真的问题。但根据世界银行等组织的经验，在有经验的经济师的指导下，用影子价格作出的经济评价基本上是可信的。

经济评价是不是确能反映社会的经济效益呢？

如果项目会直接对交贸双方以外的第三者产生利害关系，则经济评价不能包括此种影响，因而经济评价就是不完整的。这里我们要特别强调**“直接的利害关系”**，意思是不经过交贸双方对第三者的关系。因为通过交贸双方对社会各个方面的影响，已经全部用价格来衡量了，只有直接影响是价格所不能反映的。举例说，工厂排出的有害物质污染周围环境，这样造成的社会负担便没有反映在价格中。又如汽车制造厂出售一辆汽车给用户，汽车驶上公路之后增加公路的拥挤，给原来使用公路的人增加了燃料和时间的消耗，这种对于第三者的影响也没有包括在价格信息之中。此外，由于一项工程的建成，积累了技术知识，将对于以后从事类似建设的人提供帮助，特别是从国外引进技术装备的情况，这一效益可能还是一个主要的考虑因素。这种对第三者可能有的效益究竟有多大，很大程度上取决于有关当局组织吸收新技术的工作做得怎样，因而很难准确地衡量。但是一条铁路的建成对当地经济的开发作用却不属于对第三者的影响，因为铁路对当地经济所起的作用是要通过客货的运输才能实现的，无论这种开发作用如何间接，它总要通过托运和承运的双方才能产生影响，因而它应该通过运输价

格或运输费用来表现，问题在运价是否能制订在供需均衡点上，或者说，是否用了影子运价来计算铁路的效益。正确地区别一项经济影响是否已包括在价格信息之中，一般来说并不是太困难的事，尤其是这一类不属于交贸双方而直接涉及第三者的所谓**外部效果**的事例是不多的，尽管社会的经济联系非凡地错综复杂。

另有一类社会经济影响涉及到工程项目对社会内各阶层、各地区、各行业从业人员之间的收入分配。例如有两个具有同样经济效益的投资项目，一个与高级化妆品制造有关，一个与开发贫困地区有关。尽管两个项目都能使全社会得益，但前一项目会使高收入的阶层直接得益较多，而后一项目则使贫困阶层得益较多。在总资金有限情况下当然应该放弃前者而选择后者。即使后一项目的经济效益稍差，我们也会选择后者。但如果是没有经济效益的项目，即使有益于贫困阶级，一般也不宜选用。因为这还不如选择一个有经济效益的项目，同时将所得的效益以最有效的方式去帮助他们。要知道，一个没有效益的项目的上马，到头来会使贫困的地区更贫困。